



---

## **Efectos de los choques petroleros sobre las economías de Centroamérica y la República Dominicana**

Carlos Guerrero  
y  
Carlos M. Urzúa\*

Documento de Trabajo  
*Working Paper*

EGAP-2007-01

Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México

\*EGAP, Calle del Puente 222, Col. Ejidos de Huipulco, 14380 Tlalpan, México, DF, MÉXICO  
E-mail: [curzua@itesm.mx](mailto:curzua@itesm.mx)

# **Efectos de los choques petroleros sobre las economías de Centroamérica y la República Dominicana**

Carlos Guerrero de Lizardi  
y  
Carlos M. Urzúa\*

January 2007

---

\*Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. Agradecemos la ayuda de la Unidad de Desarrollo Económico y de la Unidad de Energía y Recursos Naturales de la Sede Subregional de la CEPAL en México. Agradecemos además a los participantes del seminario “Uso y diseño de modelos macroeconómicos para la política económica”, el cual tuvo lugar a fines del año 2006 en Tegucigalpa, por la información proporcionada y por los comentarios vertidos sobre un borrador del presente documento. No obstante, somos los únicos responsables de cualquier error u omisión que haya quedado en el trabajo.

## Índice

Resumen	
1. Introducción	
2. Revisión de la literatura sobre los efectos de los choques petroleros	
3. Algunos hechos estilizados	
4. Metodología empírica	
5. Costa Rica	
6. El Salvador	
7. Guatemala	
8. Honduras	
9. Nicaragua	
10. República Dominicana	
11. Comentarios finales	
Referencias bibliográficas	
Anexo estadístico	

## **Resumen**

Este trabajo indaga acerca de los efectos de los recientes choques en el precio mundial del petróleo sobre las economías de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y la República Dominicana.

El estudio comienza con un repaso de la literatura existente sobre las consecuencias de los choques petroleros. Esta literatura es básicamente empirista, en la medida que no presenta sustento teórico, y es además un tanto contradictoria, ya que hay muchos estudios que aceptan y muchos otros que rechazan los efectos nominales y reales de los choques petroleros.

Posteriormente el documento resalta algunos hechos estilizados en el caso de cada una de las economías mencionadas, destacadamente su demanda rígida de hidrocarburos. En efecto casi todos los países centroamericanos reportan una elasticidad ingreso superior a uno y una elasticidad sustitución próxima a cero.

La parte toral del documento se encarga entonces de dilucidar los efectos de los choques petroleros durante los últimos quince años a través de un análisis impulso-respuesta, y de la modelación de la tasa de crecimiento del producto y de la inflación incorporando un mecanismo de corrección de errores. Descubrimos que si bien es indudable que el choque petrolero provoca un efecto contractivo sobre el nivel de actividad económica, y que presiona al alza los precios, cuantitativamente el impacto es bastante menor en ambos casos. Sólo para Costa Rica, Nicaragua, y República Dominicana observamos contribuciones que valga la pena mencionar, a saber, -0.14% al producto en el primer caso, y 0.11% y 0.58% a los precios en el caso de los otros dos países respectivamente.

Destacamos finalmente otros dos hallazgos: Los efectos de los choques petroleros tanto nominales como reales parecen transmitirse con rezagos de varios meses, y la política monetaria instrumentada por los países ante choques petroleros fue generalmente restrictiva.

## 1. Introducción

La evolución reciente del precio del petróleo constituye una preocupación para las naciones de América Central y la República Dominicana. Si bien el balance energético ha cambiado recientemente en algunas partes del mundo, las economías de los países comprendidos en este estudio, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y la República Dominicana, continúan siendo consumidoras intensivas de hidrocarburos (CEPAL, 2006, e IMF, 2000). Por ejemplo, la elasticidad del consumo de petróleo crudo y derivados respecto al producto interno bruto real ascendió a 1.19 durante el periodo 1990-2005. Así pues, parece deseable estudiar los diversos efectos que un alza en el precio del petróleo pueda tener sobre las citadas economías. En este documento se emprende dicha tarea mediante el empleo, en la medida que la disponibilidad de datos lo permita, de herramientas econométricas sólidas.

Después de los conflictos armados en El Salvador (1979-92), Guatemala (1963-96) y Nicaragua (1974-79 y 1981-90) que no sólo afectaron negativamente a los propios países sino también, en alguna medida, a Honduras y Costa Rica, hacia mediados de los ochenta y principios de los años noventa el istmo centroamericano arrancó un proceso de liberalización económica. De acuerdo con Morley, Machado y Pettinato (1999) y Lora (2001), la secuencia con la que los países centroamericanos implantaron el nuevo modelo de desarrollo fue la siguiente: El Salvador en 1985, Costa Rica y Guatemala en 1986 y Honduras y Nicaragua en 1991. En este sentido, el periodo analizado cubrirá únicamente la historia económica más reciente de los países mencionados. Éste es también el periodo considerado en otros estudios, tales como el de Moreno-Brid y Pérez (1999), quienes exploran el papel que juegan las exportaciones y el tipo de cambio real sobre la actividad económica de cada país centroamericano, y el de Galindo y Catalán (2003), quienes modelan el nivel de actividad económica utilizando la inversión como variable explicativa, así como el PIB estadounidense.

El orden de exposición es el siguiente. En la segunda sección revisamos la literatura sobre los efectos de los choques petroleros sobre las economías en general. En el tercer apartado resaltamos algunos hechos estilizados de las economías de América Central y la República Dominicana, y estimamos las elasticidades consumo de petróleo crudo y derivados respecto al producto. En la cuarta sección explicitamos la estrategia econométrica que se aplicará en las siguientes seis, dedicadas al estudio de los efectos nominales y reales de los choques petroleros sobre las economías de cada uno de los países seleccionados. La última sección recoge nuestros comentarios finales.

## **2. Revisión de la literatura sobre el efecto de los choques petroleros**

El número de trabajos que se han publicado sobre las consecuencias económicas de las alzas (y las bajas) en el precio del petróleo es considerable. No obstante, hay ciertos artículos que se han destacado entre todos, ya sea por haber sido pioneros en el estudio del tema, o ya porque marcaron la pauta en las discusiones subsiguientes. En el primero de estos casos se encuentra el trabajo de Rasche y Tatom (1977), quienes realizaron uno de los primeros análisis empíricos al respecto. Ellos utilizaron una función de producción Cobb-Douglas en la que no solamente el nivel de empleo y el acervo de capital entraban en la función de producción, sino también el precio relativo de la energía y una tendencia lineal (como representante del progreso tecnológico). Tras correr una regresión utilizando datos anuales de 1949 a 1975, los autores concluyeron que el precio del petróleo era significativo como argumento en la función de producción, y valoraron que entre cuatro y cinco puntos porcentuales del incremento en el nivel general de precios y en la reducción de la actividad económica podrían deberse al incremento sustantivo en el precio del barril de petróleo por parte de la OPEP en 1973.

Desde su nacimiento encontramos en la literatura sobre los efectos económicos de un choque petrolero una sucesión de investigaciones que sostienen puntos de vista encontrados. Probablemente el primer ejemplo de ello fue el trabajo de Darby (1982), quien de manera expresa criticó las conclusiones de Rasche y Tatom (1977), señalando que la inflación mundial y la recesión mundial que tuvieron lugar a principios de los setenta podrían ambas explicarse a través de otras hipótesis alternativas. Para empezar, la inflación pudo haberse incrementado debido al abandono de los regímenes de tipo de cambio fijo que habían prevalecido desde Bretton Woods (1944), para dar paso, justo en 1973, a la flotación de todas las monedas. Una segunda hipótesis giraría en torno al hecho de que también en 1973 cuando se comenzaron a dismantelar los controles de precios y salarios que habían sido impuestos en Estados Unidos y otros países en 1971 y 1972. Esta liberación de los controles pudo haber propiciado una mejor medición de la actividad económica, lo cual pudo a su vez haberse reflejado en un ajuste a la baja en las cifras de la producción.

El siguiente artículo que amerita citarse es el de Hamilton (1983). Con esta contribución este autor inicia una serie de estudios valiosos al respecto (trabajos que aún hoy siguen apareciendo). En su primer trabajo Hamilton analizó la posible existencia de una correlación entre el incremento del precio del petróleo nominal y las fases recesivas del ciclo económico norteamericano. Al respecto propuso tres hipótesis. La primera, que terminó por descartar, era que la asociación estadística representaba una mera coincidencia histórica. La segunda era que la correlación entre ambos eventos se explicaba por una tercera variable que originó tanto unas como otras. Finalmente, Hamilton utilizó la noción de causalidad en el sentido de Granger para documentar su tercera hipótesis, a saber, que siete de las ocho recesiones ocurridas en la economía estadounidense desde la segunda guerra mundial habían sido precedidas por un incremento en el precio del petróleo (la excepción fue la correspondiente a 1960). Para descartar la segunda hipótesis mencionada el autor realizó experimentos similares, sustituyendo el precio del petróleo nominal por la tasa de desempleo, el deflactor

implícito del producto, el salario por hora, el índice de precios de las importaciones, y el agregado monetario M1. La selección de variables tuvo como origen el artículo seminal de Sims (1980), y el periodo analizado fue de 1949:2 a 1972:4. Vale la pena anotar de paso que, para evitar la crítica de hacer regresiones espurias, el autor modeló en primeras diferencias.

Pero la evolución del precio del hidrocarburo y el comportamiento de la economía norteamericana pronto pusieron en jaque la interpretación propuesta por Hamilton (1983). Como podemos observar en la siguiente gráfica, durante la década de los ochenta el precio del barril cayó sustancialmente, sin operarse, de manera correspondiente, una bonanza en la economía norteamericana.<sup>1</sup>

#### Insertar Gráfica 1

El trabajo de Burbidge y Harrison (1984) abrió nuevas líneas de investigación que fueron retomadas en investigaciones ulteriores. Estos autores aplicaron modelos de vectores autorregresivos (VARs) y sus correspondientes funciones impulso-respuesta para estudiar los efectos económicos que tuvo el precio del petróleo sobre las economías de Canadá, Estados Unidos, Japón, República Federal Alemana y Reino Unido. El periodo cubierto fue de enero de 1961 a junio de 1982, y las variables elegidas fueron las siguientes: el precio real del petróleo (esto es, el precio nominal deflactado con el índice de precios al consumidor), los índices de producción industrial de cada país en cuestión y de la OCDE en su conjunto, una tasa de interés de corto plazo, un agregado monetario, un índice de salario medio pagado en la manufactura, y el nivel general de precios. Burbidge y Harrison concluyeron que hubo una diferencia significativa entre los efectos de los choques petroleros en 1973-1974 y en 1979-1980. En este último caso el impacto fue mínimo a escala mundial, con excepción de la economía japonesa, mientras que en el primer periodo el impacto económico fue muy grande en el ámbito internacional. Aunque, los autores se apresuraron a añadir, la recesión mundial de mediados de los setenta hubiera ocurrido de cualquier manera con una menor intensidad, debido a otros factores económicos (como los citados por Darby).

La literatura de la primera parte de la década de los ochenta documentó ampliamente el debilitamiento de la asociación entre el desempeño macroeconómico y la evolución del precio del hidrocarburo (Jones, Leiby y Paik, 2004). Dando un paso hacia delante, Mork (1989) publicó un trabajo con el sugerente título “Oil and the Macroeconomy When Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton’s Results”, con la finalidad de explorar la existencia de una relación asimétrica entre las variables en juego. Esto es, su hipótesis primordial era que las consecuencias económicas de un incremento en el precio del petróleo eran sustantivamente diferentes a las que se tendrían en caso de que el precio se redujese. La información abarcó el periodo 1949-1988, y los

---

<sup>1</sup> A lo largo del documento utilizaremos el Brent promedio como precio de referencia. Jiménez-Rodríguez y Sánchez (2005) tomaron la misma decisión. Otra alternativa sería promediar los tres crudos básicos, a saber, Dubai, West Texas Intermediate, y el propio Brent (IMF, 2000). En el mundo se producen y comercian más de 160 variedades de petróleo crudo, cuyos precios fueron desde los 54.5 dólares por barril del ligero Brent hasta los 38.5 del pesado de Siria en el 2005. Bacon y Tordo (2004) proveen un análisis detallado de los precios de los hidrocarburos.

resultados alcanzados fueron básicamente dos. Por un lado, Mork encontró evidencia respecto a un efecto negativo del incremento en el precio del petróleo sobre la actividad económica. Por el otro, el autor encontró que no había un impacto significativo sobre la actividad económica en el caso de un desplome en el precio del petróleo. Destaquemos que la hipótesis de asimetría propuesta por Mork (1989) no fue, en ningún sentido, argumentada teóricamente. Para el caso, el autor sólo remitió a Hamilton (1988). De hecho, la literatura no ha abordado con suficiencia dicha asociación asimétrica, aunque bien puede adelantarse una hipótesis: bajo estructuras de mercado no competitivas, se observa la tendencia de los productores a trasladar el incremento de los costos a los precios, con el propósito de sostener los márgenes de ganancia; pero el decremento de los costos no genera, típicamente, el escenario opuesto.

Así las cosas, la literatura empezó a distinguir no sólo el signo de la variación del precio del petróleo sino la magnitud de su incremento (Hamilton, 1996) y su propia volatilidad (Lee, Ni y Ratti, 1995). Aunque no faltaron autores, como Hooker (1996), que siguieron insistiendo en que la asociación entre el precio del petróleo y la producción existió únicamente en 1973, y que desde entonces (hasta el año de 1994) ésta había desaparecido. De hecho, Hooker exploró inclusive la hipótesis de que los precios del petróleo fueran endógenos para la economía estadounidense y no, como hasta entonces se había postulado, exógenos; sin embargo, esta explicación no tuvo éxito.<sup>2</sup> Hooker cerró su trabajo sugiriendo algunas líneas de investigación, entre ellas el modelar en primeras diferencias el desempleo y el precio del petróleo, distinguiendo sus alzas y sus bajas, así como el incorporar un mecanismo de corrección de errores (esto es, como se ejemplificará en secciones posteriores, Hooker sugirió postular una relación de largo plazo entre ambas variables).

Los estudios más recientes de Bernanke, Gertler y Watson (1997) y Hooker (2002) exploraron el papel que jugó la política monetaria en las recesiones de 1972-1973, 1980-1982 y 1990-1991 padecidas en los Estados Unidos. Específicamente, dichos autores argumentaron que el incremento del precio del hidrocarburo impactó al nivel general de precios, pero no a la inflación subyacente. Si esta hipótesis fuese verdadera, entonces dichas recesiones pudieron haberse evitado, o al menos aminorado, mediante una política monetaria conducente que hubiese bajado las tasas de interés. No obstante, Hamilton y Herrera (2004) contra-argumentaron a Bernanke et al. que el banco central estadounidense (Federal Reserve Board) no tenía la capacidad de bajar tan rápida y abruptamente las tasas de interés en los periodos bajo estudio. Por su parte, Hunt, Isard y Laxton (2001, p. 6) advirtieron que bien podría ser un error el pensar que la inflación subyacente no es afectada por los choques petroleros, así como también lo sería el pensar que los actores económicos responden a los choques de manera inflacionaria antes que de una forma benigna.

En el año 2000, el departamento de investigación del Fondo Monetario Internacional publicó un documento (IMF, 2000) que resume los canales de transmisión

---

<sup>2</sup> La hipótesis de endogeneidad fue replanteada años después por Barsky y Kilian (2004). Según estos autores la dirección de la causalidad va de las recesiones económicas de los Estados Unidos, desde la Segunda Guerra Mundial y hasta la última de marzo de 2001, hacia los incrementos del precio del petróleo.



del precio del petróleo hacia la economía global. De acuerdo con esa institución, el primero corresponde al incremento de los costos de producción, que se traduciría en una presión hacia los márgenes de ganancia. Como el uso intensivo del petróleo en las actividades productivas de los países desarrollados ha disminuido en las últimas décadas, el efecto sobre la oferta agregada se espera menor respecto al observado en el pasado reciente. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo, consumidores intensivos de hidrocarburos, el impacto económico se espera significativo. La segunda correa de transmisión corresponde al impacto sobre los precios. Según los autores, su magnitud depende de la reacción tanto de la autoridad monetaria como de los consumidores, que buscarían compensar la disminución de su poder adquisitivo a través de incrementos salariales, y de los productores, que intentarían mantener sus márgenes de ganancia. Sin duda, bajo tal escenario aparece el riesgo de una espiral inflacionaria. El tercer canal de transmisión tiene que ver con la duración esperada del incremento del precio del petróleo. Un cambio prolongado del precio relativo del petróleo representa un incentivo positivo para los oferentes de energía, que afectaría el monto de su inversión, y negativo para los consumidores, que tratarían de disminuir su demanda.<sup>3</sup>

El último documento que revisaremos en esta sección es el de Jiménez-Rodríguez y Sánchez (2005). Los países analizados por esos autores fueron Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Noruega y Reino Unido, todos ellos durante el periodo comprendido entre 1972 y 2001. Los autores verificaron la causalidad en el sentido de Granger entre el precio real del petróleo, esto es, el precio nominal del Brent deflactado con el índice de precios al productor de los Estados Unidos, y un conjunto de variables macroeconómicas, a saber, el tipo de cambio real, el salario real, las tasas de interés de corto y largo plazos, la inflación, y el producto interno bruto real. Utilizando VARs y las descomposiciones de Cholesky correspondientes, los autores realizaron varios análisis de impulso-respuesta para tratar de identificar el comportamiento de cada una de las variables bajo el impulso de un choque petrolero. El ordenamiento para tal efecto fue el siguiente: producto real, precio real del petróleo, inflación, tasas de interés de corto y largo plazos, salario real y tipo de cambio real. Las conclusiones alcanzadas por Jiménez-Rodríguez y Sánchez fueron que los incrementos en el precio del petróleo tuvieron un mayor impacto en la producción que las reducciones de los mismos. Inclusive, los aumentos de los precios tuvieron repercusiones diferentes entre los países importadores, donde todos ellos, excepto por Japón, vieron decrecer su actividad económica. Además, en el caso de los países exportadores el impacto de las alzas de precios fue disímulo, pues en el Reino Unido las consecuencias fueron negativas, mientras que en Noruega fueron positivas.

---

<sup>3</sup> Según Ferderer (1992) el efecto de un choque petrolero sobre las decisiones de inversión se espera negativo como resultado del incremento de la incertidumbre.

### 3. Algunos hechos estilizados

Antes de proceder a la modelación econométrica de los efectos nominales y reales de los choques petroleros, es conveniente presentar algunas regularidades empíricas de los países seleccionados en cuanto al consumo de hidrocarburos. El siguiente cuadro contiene información respecto a las tasas de crecimiento del producto interno bruto real (DPIB), el nivel de precios (DP), y las importaciones (DM) y exportaciones (DX) totales.

**Cuadro 1**  
**Tasas medias de crecimiento de algunas variables entre 1990 y 2005**  
**(porcentajes)**

País	DPIB	DP	DM	DX
Costa Rica	4.89	12.39	10.40	11.09
El Salvador	3.79	6.63	11.84	12.46
Guatemala	4.20	11.86	11.84	7.81
Honduras	3.38	14.85	11.02	7.71
Nicaragua	3.53	10.16	9.26	13.17
República Dominicana	5.11	10.73	10.92	13.00

Fuente: elaboración propia con información del Banco de Guatemala, los bancos centrales de Nicaragua y la República Dominicana, y la CEPAL.

Para el caso de Nicaragua el año de arranque fue 1991. Como puede observarse, en el periodo analizado las economías más dinámicas de la región fueron la República Dominicana, Costa Rica y Guatemala. En el lado opuesto, Honduras reportó el menor crecimiento económico y la tasa inflacionaria más elevada. El comercio exterior de los países listados creció sustancialmente como resultado parcial de la implementación del nuevo modelo de desarrollo. Destaquemos que para los casos de Guatemala y Honduras la dinámica de sus importaciones superó, por mucho, a la de sus exportaciones.

Para dimensionar la relevancia del petróleo crudo y sus derivados para las economías centroamericanas, en el Cuadro 2 presentamos información respecto a sus niveles de consumo y variación media (DCT) a principio y fin de periodo (véase el Cuadro A1 en el apéndice para los datos anuales de cada uno de los países)

**Cuadro 2**  
**Consumo de hidrocarburos, 1990 y 2005**  
**(miles de barriles y porcentajes)**

País	Consumo total		Variación
	1990	2005	DCT
Costa Rica	10,165	18,823	4.19
El Salvador	10,305	20,948	4.84
Guatemala	14,010	26,385	4.31
Honduras	8,555	14,792	3.72
Nicaragua	8,920	15,115	3.58
República Dominicana*	32,113	42,421	4.43

Fuente: Cuadro A1 en el apéndice.

\*El periodo va de 1994 a 2003.

Para el caso de la República Dominicana la información corresponde al periodo 1994-2003. El ordenamiento de los países según las tasas medias de crecimiento del producto interno bruto real y de consumo de hidrocarburos tiene sentido: los países con mejor desempeño económico fueron los que más aceleradamente demandaron hidrocarburos, mientras que Honduras y Nicaragua registraron crecimientos moderados de ambas variables. O dicho rápidamente, la dinámica económica y de consumo de petróleo de la región osciló entre tres y cinco puntos porcentuales entre 1990 y 2005.

El consumo de hidrocarburos puede ser modelado de manera natural utilizando la siguiente especificación de sobra empleada (véase, por ejemplo, Moosa, 1998, y Cooper, 2003):

$$\text{Log}(c_t) = \gamma_0 + \gamma_1 * \text{Log}(y_t) + \gamma_2 * \text{Log}(pr_t) \quad (1)$$

donde  $c$  representa el consumo de petróleo crudo y sus derivados en barriles,  $y$  es el producto interno bruto y  $pr$  es el precio relativo de los hidrocarburos, esto es, el precio del petróleo en moneda local deflactado con el índice de precios al consumidor (véase el Cuadro A2 en el apéndice para las series de precios correspondientes para cada país). A propósito, una medición más adecuada del precio relativo utilizaría el precio de otras fuentes de energía, por ejemplo el carbón. Por la forma funcional seleccionada, los parámetros representan las elasticidades consumo a producto y sustitución, y se espera que  $\gamma_1 > 0, \gamma_2 < 0$ . En el siguiente cuadro reportamos los resultados de la estimación mínimo cuadrática ordinaria:

**Cuadro 3**  
**Elasticidades ligadas al consumo de hidrocarburos 1990-2005**

País	$\hat{\gamma}_0$	Valor $t$	$\hat{\gamma}_1$	Valor $t$	$\hat{\gamma}_2$	Valor $t$	R <sup>2</sup>
Costa Rica	6.217	5.77	0.699	3.95	-0.011	-0.09	0.578
El Salvador	4.504	11.00	1.195	17.88	-0.125	-3.41	0.966
Guatemala	2.152	2.33	1.096	10.62	-0.257	-4.39	0.910
Honduras	-4.430	-2.24	1.462	6.62	0.130	1.04	0.786
Nicaragua	-4.697	-6.52	1.520	17.28	-0.217	-5.43	0.976
República Dominicana	9.889	19.84	0.970	13.43	-0.128	-2.185	0.971

Antes de comentar el contenido del cuadro señalemos que, para los casos de Nicaragua y la República Dominicana los periodos analizados fueron 1991-2005 y 1994-2003 respectivamente. Sin olvidar las limitaciones del ejercicio realizado, destaquemos que, en general, los resultados fueron satisfactorios, en términos de los signos y valores de los parámetros estimados, de la significancia estadística individual, y de los coeficientes de determinación. Parece conveniente clasificar en tres grupos a los países en juego. En primer lugar a Costa Rica y la República Dominicana, con consumos no intensivos de hidrocarburos, esto es, con una elasticidad de consumo a producto menor que uno. En segundo lugar a El Salvador y Guatemala, con elasticidades consumo a producto mayores, pero cercanas a la unidad. Y en tercer lugar a Honduras y Nicaragua, países con un consumo intensivo de petróleo crudo y sus derivados. La demanda del bien en cuestión resultó sensible al precio relativo para los casos de El Salvador, Guatemala,

Nicaragua y la República Dominicana, esto es, la demanda de hidrocarburos resultó inelástica al precio relativo, sugiriendo una rigidez del consumo.

Una especificación alternativa a (1) implica introducir una tendencia con el propósito de capturar el efecto del progreso técnico ( $\gamma_3 < 0$ ). Al respecto señalemos que sólo para los casos de Guatemala, Honduras y la República Dominicana rechazamos la hipótesis nula de la prueba de significancia estadística individual. Los resultados fueron los siguientes:

**Cuadro 4**  
**Elasticidades ligadas al consumo de hidrocarburos 1990-2005**

País	$\hat{\gamma}_0$	Valor $t$	$\hat{\gamma}_1$	Valor $t$	$\hat{\gamma}_2$	Valor $t$	$\hat{\gamma}_3$	Valor $t$	R <sup>2</sup>
Guatemala	-31.2	-4.65	5.11	6.33	-0.09	-1.86	-0.14	-4.98	0.97
Honduras	30.7	2.36	-2.64	-1.74	0.11	1.09	0.12	2.72	0.86
República Dominicana	5.10	2.29	1.53	5.83	-0.08	-1.60	-0.03	-2.19	0.98

Para Guatemala y la República Dominicana los nuevos resultados tienen sentido, pero para el caso de Honduras la presencia de una tendencia provocó un grave problema de especificación. Con el objetivo de dimensionar parcialmente nuestros hallazgos, a continuación reproducimos los obtenidos por Cooper (2003), correspondientes a los Estados Unidos con información anual de 1971 a 2000.

$$\text{Log}(c_t) = 0.62 + 1.05 * \text{Log}(y_t) - 0.06 * \text{Log}(pr_t) + 0.86 * \text{Log}(c_{t-1}) \quad (2)$$

(3.39)                      (4.06)                      (6.54)

donde las mediciones de consumo e ingreso fueron por persona. Según la prueba  $t$  los regresores resultaron significativos, y el coeficiente de determinación ascendió a 0.91. La elasticidad ingreso resultó próxima a uno, pero considerando que en la especificación se añadió un rezago de la variable endógena, podemos suponer que el efecto ingreso total fue bastante mayor que la unidad. Respecto al valor de la elasticidad sustitución Cooper (2003) concluyó, como en nuestro caso, que reflejaba una alta insensibilidad del consumo de hidrocarburos al precio relativo.

Para cerrar la compilación de los hechos estilizados, a continuación presentamos información respecto a la factura petrolera de la región centroamericana y la República Dominicana.

**Cuadro 5**  
**Importaciones de hidrocarburos, exportaciones totales**  
**y saldo en cuenta corriente en 1990 y 2005**  
**(millones de dólares y porcentajes)**

País	1990	2005
<b>Costa Rica</b>		
Hidrocarburos importados	191	998
Exportaciones totales	1,963	9,715
Ratio	9.7	10.3
Saldo en la cuenta corriente	-494.0	-959.5
<b>El Salvador</b>		
Hidrocarburos importados	153	906
Exportaciones totales	973	4,573
Ratio	15.8	19.8
Saldo en la cuenta corriente	-260.8	-786.5
<b>Guatemala</b>		
Hidrocarburos importados	278	1,550
Exportaciones totales	1,568	5,118
Ratio	17.8	30.3
Saldo en la cuenta corriente	-232.9	-1,302.6
<b>Honduras</b>		
Hidrocarburos importados	153	833
Exportaciones totales	1,033	3,436
Ratio	14.8	24.2
Saldo en la cuenta corriente	-186.4	-42.3
<b>Nicaragua</b>		
Hidrocarburos importados	117	524
Exportaciones totales	390	1,374
Ratio	30.1	38.2
Saldo en la cuenta corriente	-509.3	-799.8
<b>República Dominicana</b>		
Hidrocarburos importados	522	1,429
Exportaciones totales	3,453	5,471
Ratio	15.1	26.1
Saldo en la cuenta corriente	-283	1,036

Fuente: elaboración propia con información de la CEPAL.

Para la República Dominicana la información corresponde al periodo 1994-2003. Destaquemos dos puntos. En primer lugar, a excepción de Costa Rica en el resto de países el financiamiento de las importaciones de hidrocarburos respecto a las exportaciones totales aumentó considerablemente. En segundo lugar, para los países en su conjunto el monto de las importaciones de petróleo crudo y derivados representó un monto considerable en términos del saldo de la cuenta corriente. Parece entonces que las economías de la región tienen que promover en el corto plazo un uso más eficiente del petróleo y sus derivados, y en el largo plazo modificar su balance energético.

#### 4. Metodología empírica

Para explorar los efectos nominales y reales del precio del petróleo sobre las economías centroamericanas y la República Dominicana utilizamos un enfoque parcialmente empírico. Específicamente la rutina seguida fue la siguiente. Iniciamos con un examen gráfico de las principales variables macroeconómicas: el precio del petróleo en dólares deflactado con base al índice de precios al productor de la economía norteamericana, nivel de actividad económica, el nivel de precios general (y el subyacente, cuando éste existía por todo el periodo), y el agregado monetario M1. Si bien disponemos de otras tres definiciones del precio del petróleo, esto es, en dólares corrientes, y en moneda local en términos corrientes y en términos reales, nuestra decisión tiene que ver con la necesidad de exogeneizar completamente a la variable clave.

Siguiendo un enfoque moderno, construimos algunos modelos de vectores autorregresivos, y procedimos a establecer los efectos de un choque petrolero sobre los niveles de actividad económica y de los precios realizando un análisis impulso-respuesta. El ordenamiento de las variables fue, en todos los casos, el siguiente: el precio del petróleo en dólares, el nivel de actividad económica, el nivel de precios general (y antes el subyacente, cuando éste estaba disponible), y el agregado monetario M1.

Cerramos con la aplicación de la prueba de Johansen y la construcción de modelos en primeras diferencias, con mecanismo de corrección de errores, de las variables en juego. Con fines exploratorios aplicamos algunas pruebas estadísticas univariantes y multivariantes, entre otras, dos pruebas de autocorrelación serial, la prueba de heterocedasticidad de White, la prueba de normalidad multivariada propuesta por Urzúa (1997), la prueba de Akaike para la selección del número de rezagos, y una prueba relativa a la condición de estabilidad de los modelos VAR estimados. El paquete econométrico utilizado fue *Eviews*.

## 5. Costa Rica

En la Gráfica 2 observamos la evolución de algunas variables macroeconómicas relevantes, a saber, el índice de actividad económica (IMAE), los niveles de precios subyacente y general, y el agregado monetario M1.

### Insertar Gráfica 2

El conjunto de variables refleja, como se esperaba, un comportamiento no estacionario. En la Gráfica 3 observamos dos mediciones de la variación del precio del petróleo. La primera corresponde al precio en dólares deflactado con base al índice de precios al productor de los Estados Unidos (poildolr), y la segunda en moneda local deflactado mediante el índice nacional de precios al consumidor (poilcolr).

### Insertar Gráfica 3

Al respecto, podemos destacar dos puntos. En primer lugar la acusada volatilidad del precio del petróleo, en ambos sentidos, ascendente y descendente. En segundo, la existencia de un comovimiento entre ambas mediciones del precio del petróleo.

A continuación en las Gráficas 4 y 5 presentamos los resultados del ejercicio impulso-respuesta, mes a mes y acumulado, de acuerdo con el ordenamiento general mencionado en la sección anterior. Es decir, el precio del petróleo en dólares (POILDOLR), el nivel de actividad económica (IMAE), el nivel de precios subyacente (SUBYACENTE), el nivel de precios general (P) y el agregado monetario (M1).

### Insertar Gráfica 4

### Insertar Gráfica 5

Las gráficas sugieren que el efecto del precio del petróleo sobre la economía costarricense es contractivo. En contraste, como también se esperaba, el efecto sobre los niveles de precios subyacente y general es positivo. Por último, parecería que la política monetaria instrumentada no validó el efecto del choque petrolero al ser contractiva.

Las variables seleccionadas arrojaron los siguientes vectores de cointegración (entre paréntesis aparecen los errores estándar):

**Cuadro 6**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(IMAE)	LOG(POILDOLR)	LOG(SUBYACENTE)	LOG(M1)
1.000000	-0.409580	1.206043	-0.697752
	(0.09330)	(0.17684)	(0.04144)

**Cuadro 7**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(SUBYACENTE)	LOG(POILDOLR)	LOG(IMAE)	LOG(M1)
1.000000	-0.339606	0.829158	-0.578547
	(0.05380)	(0.21689)	(0.09270)

Vale la pena subrayar que estamos empleando el nivel de precios subyacente antes que el nivel de precios general, pues para este último las pruebas estadísticas rechazaron la existencia de una relación estable de largo plazo.

Utilizando la información contenida en los cuadros anteriores construimos entonces los siguientes modelos en primeras diferencias:

**Cuadro 8**  
**Modelo en primeras diferencias para el IMAE**

Dependent Variable: LOG(IMAE)-LOG(IMAE(-12))			
Sample(adjusted): 1997:01 2006:07			
Included observations: 115 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.0099	2.33	0.02
LOG(IMAE(-1))-LOG(IMAE(-13))	0.3663	4.45	0.00
LOG(IMAE(-2))-LOG(IMAE(-14))	0.1747	1.97	0.05
LOG(IMAE(-3))-LOG(IMAE(-15))	0.3055	3.72	0.00
LOG(POILDOLR(-2))-LOG(POILDOLR(-14))	-0.0160	-2.00	0.05
RESIDVARIMAE(-12)	-0.5645	-4.83	0.00
R-squared	0.6093		

**Cuadro 9**  
**Modelo en primeras diferencias para el nivel de precios subyacente**

Dependent Variable: LOG(SUBYACENTE)-LOG(SUBYACENTE(-12))			
Sample(adjusted): 1997:01 2006:09			
Included observations: 117 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.0003	0.21	0.84
LOG(SUBYACENTE(-1))-LOG(SUBYACENTE(-13))	1.0151	66.87	0.00
LOG(IMAE(-3))-LOG(IMAE(-15))	-0.0118	-1.93	0.06
LOG(M1(-1))-LOG(M1(-13))	-0.0095	-3.05	0.00
LOG(POILDOLR(-3))-LOG(POILDOLR(-15))	0.0017	2.24	0.03
RESIDVARSUBYACENTE(-12)	-0.9222	-6.95	0.00
R-squared	0.9773		

Así pues, entre los eneros de 1997 y de 2006 la actividad económica, los precios subyacentes, y el precio del petróleo, crecieron en media anual 5.01%, 10.59% y 8.95% respectivamente, por lo que, según los parámetros estimados, el choque petrolero contribuyó anualmente en -0.14% y 0.02% a la dinámica económica y a la de los precios para cada uno de los años analizados.



## 6. El Salvador

En la Gráfica 6 observamos el comportamiento del índice de actividad económica, el nivel general de precios, y el agregado monetario M1.

### Insertar Gráfica 6

El conjunto de variables listadas evolucionó de manera no estacionaria, como era de esperarse.

En la Gráfica 7 se encuentran las dos mediciones propuestas del hidrocarburo. Recordemos que la primera corresponde al precio en dólares deflactado con base al índice de precios al productor de los Estados Unidos (poildolr), y la segunda en moneda local deflactado mediante el índice nacional de precios al consumidor (poilcolr).

### Insertar Gráfica 7

La gráfica indica que las variaciones del precio del petróleo, en dólares y en colones reales, fueron bastante parecidas a lo largo del periodo analizado. Esto no es sorprendente, dada la estabilidad relativa del colón durante los noventa y la dolarización de la economía salvadoreña a partir de 2001.

A continuación, las Gráficas 8 y 9 muestran los resultados del ejercicio impulso-respuesta, mes a mes y acumulado, de las variables analizadas. El ordenamiento de las variables fue como sigue: el precio del petróleo en dólares (POILDOLR), el nivel de actividad económica (IMAE), el nivel de precios general (P) y el agregado monetario (M1).

### Insertar Gráfica 8

### Insertar Gráfica 9

Las gráficas sugieren que el efecto del precio del petróleo sobre la economía salvadoreña es contractivo. En contraste, el efecto sobre el nivel general de precios es positivo. Por lo menos durante los primeros seis meses del ejercicio estadístico elaborado, parece que la política monetaria instrumentada no validó el efecto del choque petrolero al volverse restrictiva. Las variables seleccionadas arrojaron los siguientes vectores de cointegración (entre paréntesis aparecen los errores estándar):

**Cuadro 10**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(IMAE)	LOG(POILDOLR)	LOG(P)	LOG(M1)
1.000000	0.012101	-2.529329	1.124215
	(0.05890)	(0.37648)	(0.28174)

**Cuadro 11**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(P)	LOG(POILDOLR)	LOG(IMAE)	LOG(M1)
1.000000	-0.004784	-0.395362	-0.444472
	(0.03036)	(0.15892)	(0.12819)

Utilizando la información contenida en los cuadros anteriores construimos los siguientes modelos en primeras diferencias:

**Cuadro 12**  
**Modelo en primeras diferencias para el IMAE**

Dependent Variable: LOG(IMAE)-LOG(IMAE(-12))			
Sample(adjusted): 1994:01 2006:08			
Included observations: 152 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.0005	1.83	0.07
LOG(IMAE(-1))-LOG(IMAE(-13))	1.7290	48.30	0.00
LOG(IMAE(-2))-LOG(IMAE(-14))	-0.7668	-21.91	0.00
LOG(M1(-3))-LOG(M1(-15))	0.0094	3.88	0.00
LOG(POILDOLR(-2))-LOG(POILDOLR(-14))	-0.0011	-1.77	0.08
RESIDVARIMAE(-12)	-0.9223	-9.60	0.00
F45	-0.0074	-3.66	0.00
F46	0.0105	5.13	0.00
R-squared	0.9941		

**Cuadro 13**  
**Modelo en primeras diferencias para el nivel de precios**

Dependent Variable: LOG(P)-LOG(P(-12))			
Sample: 1994:01 2006:08			
Included observations: 152			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	-0.0001	-0.05	0.96
LOG(P(-1))-LOG(P(-13))	0.8603	25.51	0.00
LOG(IMAE(-3))-LOG(IMAE(-15))	0.1337	3.34	0.00
LOG(M1(-1))-LOG(M1(-13))	0.0304	2.10	0.04
LOG(POILDOLR(-2))-LOG(POILDOLR(-14))	0.0060	1.56	0.12
RESIDVARP(-12)	-0.9982	-12.86	0.00
R-squared	0.8472		

Entre el primer mes de 1994 y el mismo mes de 2006, en El Salvador los niveles de actividad económica y general de precios, y el precio del petróleo, crecieron en media anual 3.00%, 3.97% y 10.67%, por lo que, según los parámetros estimados, el choque petrolero contribuyó en apenas -0.01% y 0.06% a la dinámica económica y de los precios cada uno de los años estudiados. Nótese que en el caso del primer modelo incorporamos dos variables ficticias correspondientes a mayo y junio de 2004, así como que en ambos ejercicios obtuvimos, no sin dificultad, cierta significancia estadística individual de la variación del precio del petróleo.

## 7. Guatemala

En la Gráfica 10 observamos la evolución no estacionaria del índice de actividad económica de Guatemala, su nivel general de precios, y el agregado monetario M1.

**Insertar Gráfica 10**

Por otro lado en la Gráfica 11 observamos las dos mediciones propuestas del precio del hidrocarburo.

**Insertar Gráfica 11**

La gráfica indica que las variaciones del precio real del petróleo en dólares y en quetzales fueron bastante parecidas a lo largo del periodo estudiado.

A continuación, las Gráficas 12 y 13 presentan los resultados del ejercicio impulso-respuesta, mes a mes y acumulado, de las variables analizadas. Como en la mayoría de los otros países, el ordenamiento de las variables incluidas fue: el precio del petróleo en dólares (POILDOLR), el nivel de actividad económica (IMAE), el nivel de precios general (P) y el agregado monetario (M1).

**Insertar Gráfica 12**

**Insertar Gráfica 13**

Como en los casos de las economías costarricense y salvadoreña, las gráficas sugieren que el efecto del precio del petróleo sobre la economía guatemalteca es contractivo, sobre los precios es positivo, y que la política monetaria instrumentada no validó el efecto del choque petrolero (respondiendo de manera restrictiva al alza en el precio del petróleo).

La exploración de la relación de equilibrio de largo plazo entre las variables analizadas no fue exitosa. Sin embargo, al sustituir el índice de actividad económica por su versión filtrada, esto es, por la señal ciclo-tendencia del propio índice, las cosas mejoraron:

**Cuadro 14**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(IMAECT)	LOG(POILDOLR)	LOG(P)	LOG(M1)
1.000000	0.647282	-7.764183	3.017930
	(0.15855)	(2.41101)	(1.10467)

**Cuadro 15**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(P)	LOG(POILDOLR)	LOG(IMAECT)	LOG(M1)
1.000000	-0.083368	-0.128797	-0.388699
	(0.02065)	(0.04870)	(0.02514)

Utilizando la información contenida en los cuadros anteriores construimos los siguientes modelos para la economía de Guatemala:

**Cuadro 16**  
**Modelo en primeras diferencias para la señal ciclo-tendencia del IMAE**

Dependent Variable: LOG(IMAECT)-LOG(IMAECT(-12))			
Sample(adjusted): 1995:01 2006:10			
Included observations: 142 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.0000	0.04	0.96
LOG(IMAECT(-1))-LOG(IMAECT(-13))	2.7282	60.56	0.00
LOG(IMAECT(-2))-LOG(IMAECT(-14))	-2.5455	-28.62	0.00
LOG(IMAECT(-3))-LOG(IMAECT(-15))	0.8134	17.66	0.00
LOG(M1(-1))-LOG(M1(-13))	-0.0006	-2.14	0.03
LOG(P(-1))-LOG(P(-13))	0.0030	2.85	0.00
RESIDVARIMAE(-12)	-0.9632	-5.68	0.00
R-squared	0.9997		

**Cuadro 17**  
**Modelo en primeras diferencias para el nivel de precios**

Dependent Variable: LOG(P)-LOG(P(-12))			
Sample(adjusted): 1995:01 2006:10			
Included observations: 142 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.0035	1.72	0.09
LOG(P(-1))-LOG(P(-13))	1.3006	17.84	0.00
LOG(P(-2))-LOG(P(-14))	-0.5315	-4.72	0.00
LOG(P(-3))-LOG(P(-15))	0.1771	2.48	0.01
LOG(POILDOLR(-2))-LOG(POILDOLR(-14))	0.0037	1.93	0.06
RESIDVARP(-12)	-0.9418	-6.98	0.00
R-squared	0.9213		

Si bien fuimos exitosos al momento de modelar en primeras diferencias el nivel de actividad económica, no encontramos evidencia de que el precio del petróleo fuese una variable significativa para el caso de Guatemala. Como se observa en la Gráfica 14, en algún sentido este resultado tiene que ver con el suavizamiento de la variable endógena analizada. En contraste, sí descubrimos que la variación del precio del hidrocarburo tiene un efecto positivo sobre la inflación guatemalteca. En efecto, entre los primeros meses de 1995 y 2006 las tasas de crecimiento del nivel general de precios y del precio del petróleo ascendieron a 7.61% y 10.13% en media anual respectivamente, y el choque petrolero contribuyó anualmente en 0.04%.

**Insertar Gráfica 14**

## 8. Honduras

Para el caso de la economía hondureña, en la Gráfica 15 observamos el comportamiento no estacionario del índice mensual de actividad económica total, el nivel general de precios, y el agregado monetario M1 restringido, y en la Gráfica 16 el comovimiento de los precios del petróleo en dólares y en lempiras reales.

**Insertar Gráfica 15**

**Insertar Gráfica 16**

A pesar de que utilizamos las cuatro diferentes estimaciones del precio real del petróleo en sus correspondientes modelos, resultó insatisfactorio un análisis de impulso-respuesta similar al hecho para las otras economías centroamericanas. Así las cosas, estimamos un modelo VAR que incorporó únicamente el precio del hidrocarburo en dólares reales y el nivel general de precios. Las Gráficas 17 y 18 muestran los resultados correspondientes al ejercicio de impulso-respuesta, mes a mes y acumulado.

**Insertar Gráfica 17**

**Insertar Gráfica 18**

Como se puede apreciar en esas gráficas, el choque petrolero aceleró la dinámica de los precios en la economía hondureña.

Dado que la prueba de Johansen indicó la inexistencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre las dos variables estudiadas, especificamos el siguiente modelo en primeras diferencias sin mecanismo de corrección de errores:

$$\begin{aligned} \text{Log}(d(pt)) = & -0.0016 + 0.9958 * \text{Log}(d(p_{t-1})) + 0.0081 * \text{Log}(d(poildolr_{t-1})) \\ & (-0.09) \quad (97.61) \quad (2.76) \end{aligned} \quad (3)$$

El periodo estimado fue de enero de 1990 a septiembre de 2006, lo que representó 201 observaciones. Según la prueba  $t$  los regresores resultaron significativos, y el coeficiente de determinación ascendió a 0.97. Así pues, para la economía de Honduras y a lo largo de los 17 años cubiertos, la variación media anual de los precios y del petróleo fue de 15.07% y 4.70% respectivamente, por lo que considerando el valor del coeficiente estimado, la contribución del choque petrolero a la inflación ascendió a 0.04% cada año.

## 9. Nicaragua

En el caso de la economía nicaragüense, las Gráficas 19 y 20 presentan, en primer lugar, el comportamiento no estacionario del índice mensual de actividad económica y su señal ciclo-tendencia, el nivel de precios y el agregado monetario M1; además se muestra el comovimiento de las tasas de crecimiento del precio del petróleo en sus dos versiones.

**Insertar Gráfica 19**

**Insertar Gráfica 20**

Por otro lado, las Gráficas 21 y 22 presentan los resultados del ejercicio impulso-respuesta, mes a mes y acumulado, siguiendo el siguiente orden de las variables: el precio del petróleo en dólares (POILDOLR), el nivel de actividad económica representado por su señal de largo plazo (IMAECT), el nivel de precios (P) y el agregado monetario (M1). El ejercicio da como resultado un ligero efecto contractivo del choque petrolero, mientras que la respuesta de los precios y del agregado monetario M1 es más bien ambigua.

**Insertar Gráfica 21**

**Insertar Gráfica 22**

Según la prueba de Johansen, existe una relación de equilibrio de largo plazo entre las cuatro variables analizadas. Adicionalmente, en los siguientes cuadros presentamos la modelación de las tasas de crecimiento del producto y de los precios.

**Cuadro 18**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(IMAECT)	LOG(POILDOLR)	LOG(P)	LOG(M1)
1.000000	1.852254	-24.82950	12.99682
	(0.86497)	(5.39053)	(3.08440)

**Cuadro 19**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(P)	LOG(IMAECT)	LOG(POILDOLR)	LOG(M1)
1.000000	-0.040275	-0.074599	-0.523443
	(0.07599)	(0.04265)	(0.05607)

**Cuadro 20**  
**Modelo en primeras diferencias para el IMAE**

Dependent Variable: LOG(IMAECT)-LOG(IMAECT(-12))			
Sample(adjusted): 1999:01 2006:07			
Included observations: 91 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	-0.0003	-0.80	0.42
LOG(IMAECT(-1))-LOG(IMAECT(-13))	2.4869	34.27	0.00
LOG(IMAECT(-2))-LOG(IMAECT(-14))	-2.1789	-15.74	0.00
LOG(IMAECT(-3))-LOG(IMAECT(-15))	0.6679	9.16	0.00
LOG(P)-LOG(P(-12))	0.0164	2.03	0.05
RESIDVARIMAE(-12)	-0.8504	-2.99	0.00
R-squared	0.9980		

**Cuadro 21**  
**Modelo en primeras diferencias para el nivel de precios**

Dependent Variable: LOG(P)-LOG(P(-12))			
Sample(adjusted): 1999:01 2006:07			
Included observations: 91 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.0041	2.32	0.02
LOG(P(-1))-LOG(P(-13))	1.3347	16.54	0.00
LOG(P(-2))-LOG(P(-14))	-0.6081	-5.11	0.00
LOG(P(-3))-LOG(P(-15))	0.1698	2.39	0.02
LOG(M1)-LOG(M1(-12))	0.0156	2.78	0.01
LOG(POILDOLR)-LOG(POILDOLR(-12))	0.0045	2.01	0.05
RESIDVARP(-12)	-0.8686	-7.16	0.00
R-squared	0.9601		

Si bien se pudo modelar la tasa de crecimiento del nivel de actividad económica, no se encontró significativa la variación del precio del petróleo. Entre los eneros de 1999 y 2006 las tasas de crecimiento de los precios en general y del hidrocarburo ascendieron a 6.64% y 23.36% media anual respectivamente. Así las cosas, la aportación del choque petrolero fue de 0.11% para cada uno de los años analizados. Nótese que el regresor correspondiente apareció sin rezago, lo que indica una inmediata transmisión del choque petrolero sobre el sector nominal de la economía nicaragüense.

## 10. República Dominicana

En el caso de la economía de la República Dominicana, la Gráfica 23 presenta la evolución del nivel de actividad económica, representada por el PIB real, el nivel general de precios y el agregado monetario M1. Nótese que, al contrario del resto de las economías bajo estudio, las series tienen una periodicidad trimestral, no mensual.

### Insertar Gráfica 23

Salta a la vista el comportamiento no estacionario de las variables graficadas (a propósito, en el primer trimestre de 2004 la inflación reportó un máximo igual a 62.39%).

Como puede observarse en la Gráfica 24, y otra vez a diferencia de las economías centroamericanas, en la República Dominicana observamos un desalineamiento en las dos estimaciones de precios reales del petróleo a partir del 2002. Es decir, hay un desalineamiento entre el precio en dólares deflactado con base al índice de precios al productor de los Estados Unidos (poildolr), y el expresado en moneda local y deflactado mediante el índice nacional de precios al consumidor (poilrdr).

### Insertar Gráfica 24

Por otro lado, las Gráficas 25 y 26 presentan los resultados del ejercicio impulso-respuesta, trimestre a trimestre y acumulado, de acuerdo con el siguiente ordenamiento de las variables: el precio del petróleo en dólares (POILDOLR), el PIB real trimestral (PIB), el nivel de precios (P) y el agregado monetario (M1).

### Insertar Gráfica 25

### Insertar Gráfica 26

Las gráficas sugieren que el efecto del precio del petróleo sobre la economía de la República Dominicana es contractivo. En contraste, como también se esperaba, el efecto sobre los niveles de precios es positivo. Por último, hay evidencia de que la política monetaria instrumentada fue contractiva; es decir, no validó el efecto del choque petrolero .

Según la prueba de Johansen existe cointegración entre las variables en juego. En los Cuadros 22 y 23 se presentan las soluciones de largo plazo y de corto plazo:

**Cuadro 22**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(PIB)	LOG(POILDOLR)	LOG(P)	LOG(M1)
1.000000	-2.389929	4.660541	-2.425883
	(0.51767)	(0.66285)	(0.22921)



**Cuadro 23**  
**Vector de cointegración normalizado**

LOG(P)	LOG(POILDOLR)	LOG(PIB)	LOG(M1)
1.000000	-0.512801	0.214567	-0.520515
	(0.09795)	(0.05381)	(0.07627)

La información contenida en los cuadros anteriores nos dio pie a construir los siguientes modelos en primeras diferencias:

**Cuadro 24**  
**Modelo en primeras diferencias para el producto interno bruto**

Dependent Variable: LOG(PIB)-LOG(PIB(-4))			
Sample(adjusted): 1994:1 2006:3			
Included observations: 51 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.0354	4.32	0.00
LOG(PIB(-1))-LOG(PIB(-5))	0.5329	5.55	0.00
LOG(P)-LOG(P(-4))	-0.1862	-4.36	0.00
LOG(M1(-1))-LOG(M1(-5))	0.0753	2.68	0.01
RESIDVARPIB(-4)	-0.5672	-4.18	0.00
R-squared	0.7366		

**Cuadro 25**  
**Modelo en primeras diferencias para el nivel de precios**

Dependent Variable: LOG(P)-LOG(P(-4))			
Sample(adjusted): 1994:1 2006:3			
Included observations: 51 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	0.0287	2.08	0.04
LOG(P(-1))-LOG(P(-5))	0.8355	12.51	0.00
LOG(P(-4))-LOG(P(-8))	-0.1866	-3.80	0.00
LOG(PIB)-LOG(PIB(-4))	-0.3481	-2.18	0.03
LOG(M1)-LOG(M1(-4))	0.1874	4.78	0.00
LOG(POILDOLR(-1))-LOG(POILDOLR(-5))	0.0324	1.78	0.08
RESIDVARP(-4)	-0.5820	-2.78	0.01
R-squared	0.9175		

Para el caso del modelo correspondiente a la tasa de crecimiento del producto dominicano no fue posible encontrar una especificación que incluyera al precio clave analizado. Por otro lado, en el ejercicio correspondiente a la inflación sí resultó pertinente, según la prueba de significancia estadística individual, la inclusión de la variación del precio del hidrocarburo. Entre septiembre de 1994 y el mismo mes de 2006, la variación de los precios y del petróleo fue de 20.81% y 17.93% media anual respectivamente, por lo que, según el valor del parámetro de interés reportado en el Cuadro 25, la contribución del choque petrolero ascendió en el caso de la República Dominicana a 0.58% (promedio anual).

## 11. Comentarios finales

La evidencia empírica obtenida sobre los efectos nominales y reales del choque petrolero sobre las economías de Centroamérica y la República Dominicana fue mixta. Los hallazgos más sustantivos pueden resumirse en los puntos siguientes:

- Para la mayoría de los países analizados el ejercicio impulso-respuesta confirmó nuestra percepción inicial respecto a los efectos nominales y reales de los choques petroleros; a saber, un efecto contractivo sobre el nivel de actividad económica y un efecto de aceleración sobre los precios.
- Acerca de los efectos nominales parece correcto distinguir dos grupos de países. En el primero encontramos a Nicaragua y la República Dominicana, y en el segundo a Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras. En este sentido, el choque petrolero contribuyó en 0.11% y 0.58% para los primeros respectivamente, y en apenas 0.02%, 0.06%, 0.04% y 0.04% para los segundos respectivamente. Para los seis países descubrimos que el efecto del choque petrolero tardó en manifestarse varios meses, lo que sugiere algún margen de operación de los agentes económicos.
- El caso de Costa Rica resultó especialmente interesante, ya que el efecto nominal de los choques petroleros no se manifestó sobre el nivel general de precios sino sobre los precios subyacentes, esto es, parece que el efecto no fue meramente “transitorio” sino más bien “permanente”. Así las cosas, la receta de política sugiere claramente la necesidad de instrumentar una política monetaria restrictiva. Ante la falta de información para el resto de países, no nos parece descabellado tomar como bueno el ejemplo de Costa Rica.
- Únicamente para los casos de Costa Rica y El Salvador descubrimos un efecto negativo sobre el producto real que valga la pena mencionar. En este sentido, la contribución ascendió a -0.14% y -0.01% respectivamente. Como en el caso de los precios, los efectos recesivos de los choques petroleros tardaron en manifestarse algunos meses.

Quisieramos agregar que las aproximaciones lineales utilizadas tácitamente en los modelos de este trabajo implican que los efectos del precio del petróleo, negativo para el caso del nivel de actividad económica y positivo para el caso de la inflación general y/o subyacente, aplican tanto para los incrementos como los decrementos del mismo. Así pues, si la situación del mercado mundial de hidrocarburos mejora en el futuro, entonces esperaríamos un estímulo al producto real y una aportación negativa a la dinámica de los precios. En cualquier caso, el tamaño de la factura petrolera hace recomendable que los países de América Central y la República Dominicana tomen medidas para modificar su balance energético en el menor plazo posible.

Para cerrar el documento, a continuación presentamos algunas líneas de investigación que quedaron abiertas:

- Una tarea pendiente es la exploración de otras coyunturas históricas; este objetivo no fue acometido aquí por la falta de información.
- Casi todos los estudios en el ámbito mundial sobre los efectos de los choques petroleros son totalmente empíricos. Otro camino, no excluyente, consistiría en la selección rigurosa de variables echando mano de criterios emanados de la teoría económica.
- La revisión de la literatura evidenció el vacío teórico en términos de la justificación de la respuesta asimétrica del producto real al choque petrolero. En verdad, es sorprendente que la literatura al respecto no haya avanzado un solo paso en más de tres décadas. La hipótesis de mercados imperfectos es suficiente para explicar los efectos nominales, pero no alcanza para entender los efectos reales.
- Por último, es urgente profundizar en el estudio de la demanda de hidrocarburos, y en general sobre el balance energético, las tecnologías disponibles, y los costos y precios ligados a la generación de energía en el caso de las economías de América Central y la República Dominicana.

## Referencias bibliográficas

- Bacon, R. y S. Tordo (2004), "Crude Oil Prices", *Public Policy Journal*, núm. 275, pp. 1-4.
- Barsky, R.B. y L. Kilian (2004), "Oil and the Macroeconomy since the 1970s", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 18, núm. 4, pp. 115-134.
- Bernanke, B.S., M. Gertler y M. Watson (1997), "Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks", *Brookings Papers on Economic Activity*, núm. 1, pp. 91-157.
- Burbidge, J. y A. Harrison (1984), "Testing for the Effects of Oil-Price Rises Using Vector Autorregresion", *International Economic Review*, vol. 25, núm. 2, pp. 459-484.
- CEPAL (2006), "Istmo Centroamericano: Diagnóstico de la Industria Petrolera", documento LC/MEX/L.685/Rev.1.
- Cooper, J.C.B. (2003), "Price Elasticity of Demand for Crude Oil: Estimates for 23 Countries", *OPEC Review*, vol. 27, núm. 1, pp. 1-8.
- Darby, M.R. (1982), "The Price of Oil and World Inflation and Recession", *American Economic Review*, vol. 72, núm. 4, pp. 738-751.
- Ferderer, J.P. (1992), "Oil Price Volatility and the Macroeconomy: A Solution to the Asymmetry Puzzle", mimeo, Clark University (Worcester, Massachusetts), citado por Hooker (1996).
- Galindo, L.M. y H. Catalán (2003), "Modelos Econométricos para los Países de Centroamérica", LC/MEX/L.581, CEPAL.
- Hamilton, J.D. (1983), "Oil and the Macroeconomy since World War II", *The Journal of Political Economy*, vol. 91, núm. 2, pp. 228-248.
- Hamilton, J.D. (1988), "A Neoclassical Model of Unemployment and the Business Cycle", *Journal of Political Economy*, vol. 96, núm. 3, pp. 593-617.
- Hamilton J.D. (1996), "This Is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship", *Journal of Monetary Economics*, vol. 38, núm. 2, pp. 215-220.
- Hamilton J.D., y A.M. Herrera (2004), "Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy. A Comment", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 36, núm. 2, pp. 265-286.
- Hooker, M.A. (1996), "What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 38, núm. 2, pp. 195-213.
- Hooker, M.A. (2002), "Are Oil Shocks Inflationary? Asymmetric and Nonlinear Specifications versus Changes in Regime", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 34, núm. 2, pp. 540-561.
- Hunt, B., P. Isard y D. Laxton (2001), "The Macroeconomic Effects of Higher Oil Prices", WP/01/14, IMF.
- IMF (2000), "The Impact of Higher Oil Prices on the Global Economy", IMF Working Paper, diciembre.
- Jiménez-Rodríguez, R. y M. Sánchez (2005), "Oil Price Shocks and Real GDP Growth: Empirical Evidence for some OECD Countries", *Applied Economics*, vol. 37, núm. 2, pp. 201-228.
- Jones, D.W., P.N. Leiby y I.K. Paik (2004), "Oil Prices Shocks and the Macroeconomy: What Has Been Learned since 1996", *Energy Journal*, vol. 25, núm. 2, pp. 1-32.

- Lee, K., S. Ni y R.A. Ratti (1995), "Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability", *Energy Journal*, vol. 16, núm. 4, pp. 39-56.
- Lora, E. (2001), "Structural Reforms in Latin America: What Has Been Reformed and How to Measure It", Working Paper, núm. 466, BID.
- Moosa, I.A. (1998), "Long-run and Short-run Demand for Oil by Developing Countries: en Empirical Analysis", *OPEC Review*, vol. 22, núm. 1. pp. 1-12.
- Moreno-Brid, J.C. y E. Pérez (1999), "Balance-of-Payments-Constrained Growth in Central America, 1950-96", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 22, núm. 1, otoño, pp. 131-47.
- Mork, K.A. (1989), "Oil and the Macroeconomy when Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results", *Journal of Political Economy*, vol. 97, núm. 3, pp. 740-744.
- Morley, S.A., R. Machado y S. Pettinato (1999), "Indexes of Structural Reform in Latin America", *Serie Reformas Económicas*, núm. 12, CEPAL.
- Pierce, J.L. y J.J. Enzler (1974), "The Effects of External Inflationary Shocks", *Brookings Papers on Economic Activity*, núm. 1, pp. 13-61.
- Rasche, R.H. y J.A. Tatom (1977), "Energy Resources and Potential GNP", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, vol. 59, núm. 6, pp. 10-24.
- Urzúa, C.M. (1997), "Omnibus Tests for Multivariate Normality Based on a Class of Maximum Entropy Distributions", *Advances in Econometrics*, vol. 12, pp. 341-358.
- Valle, H.A. (2002), "Inflation Forecasts with ARIMA and Vector Autoregressive Models in Guatemala", documento de investigación, Banco de Guatemala.

## Apéndice

**Cuadro A1**  
**Consumo de hidrocarburos**  
**(miles de barriles por año)**

	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Rep. Dominicana
1990	10,165.00	10,305.00	14,009.70	8,555.00	8,919.60	
1991	9,613.90	12,600.00	15,721.70	8,476.80	8,948.30	
1992	12,862.80	13,737.00	18,445.90	8,427.00	9,858.20	
1993	13,370.30	15,149.00	18,669.50	6,659.00	9,615.40	
1994	15,262.00	16,429.00	20,909.20	7,547.00	10,401.90	32,112.55
1995	16,884.90	16,986.90	22,325.70	8,603.10	10,276.10	33,792.73
1996	15,423.50	15,874.30	21,489.20	8,487.20	10,810.30	35,404.28
1997	15,379.00	18,072.30	24,240.80	8,924.10	12,449.40	40,406.57
1998	12,873.90	20,454.50	26,868.20	10,661.00	14,156.70	44,239.65
1999	12,956.80	20,711.80	27,613.70	10,544.00	14,000.80	45,481.14
2000	12,950.30	20,935.30	27,565.70	10,302.40	14,354.30	49,181.44
2001	15,138.40	21,100.20	28,013.90	12,222.30	15,641.90	48,670.06
2002	17,153.50	22,029.50	27,950.00	12,854.50	14,670.10	50,090.12
2003	18,405.70	22,131.60	24,417.50	14,098.90	14,904.50	47,421.45
2004	19,076.80	21,520.80	23,457.10	15,610.20	16,067.10	
2005	18,822.80	20,948.40	26,385.40	14,791.80	15,115.20	

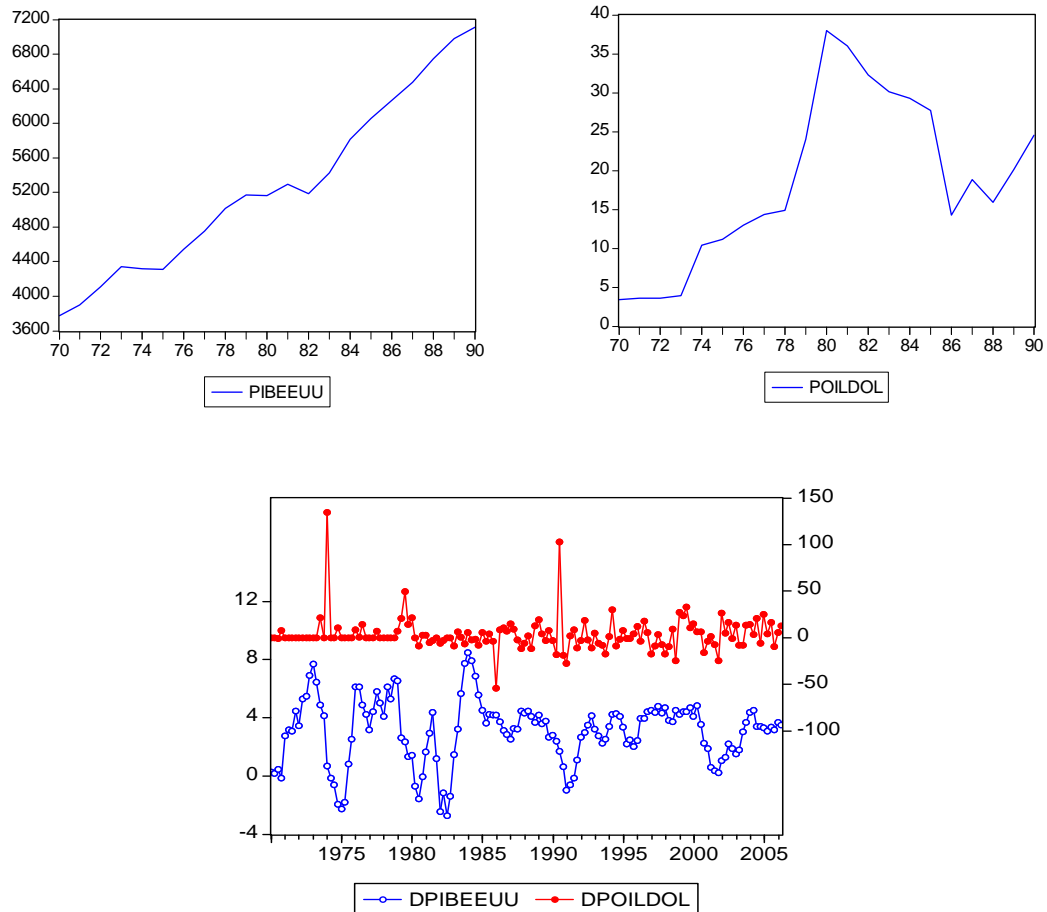
Fuente: elaboración propia con base a información de la CEPAL.

**Cuadro A2**  
**Precio de los hidrocarburos**  
**(moneda local en términos reales)**

	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Rep. Dominicana
1990	5,040.26	265.58	335.26	541.59		
1991	4,339.37	202.66	228.25	413.27	229.15	
1992	3,970.23	193.10	216.89	402.03	218.85	
1993	3,306.08	141.69	179.96	366.27	201.74	
1994	3,077.01	126.46	156.83	372.75	195.49	270.45
1995	3,103.64	125.28	158.62	352.08	214.31	278.36
1996	3,747.05	140.14	183.90	431.02	264.28	324.95
1997	3,181.59	115.20	143.95	341.75	232.30	302.69
1998	2,219.70	79.09	100.29	218.32	162.31	214.20
1999	3,318.02	116.53	163.03	306.76	240.95	286.99
2000	4,903.76	172.42	245.85	439.52	367.46	429.94
2001	3,779.87	133.55	186.38	335.75	295.32	357.16
2002	4,141.03	143.32	187.49	361.70	329.83	342.83
2003	4,785.94	160.22	205.74	405.03	379.05	466.87
2004	6,166.34	202.07	252.16	517.90	485.66	
2005	8,493.68	277.31	319.00	705.63	668.45	

Fuente: elaboración propia con base a datos de los bancos centrales y la CEPAL.

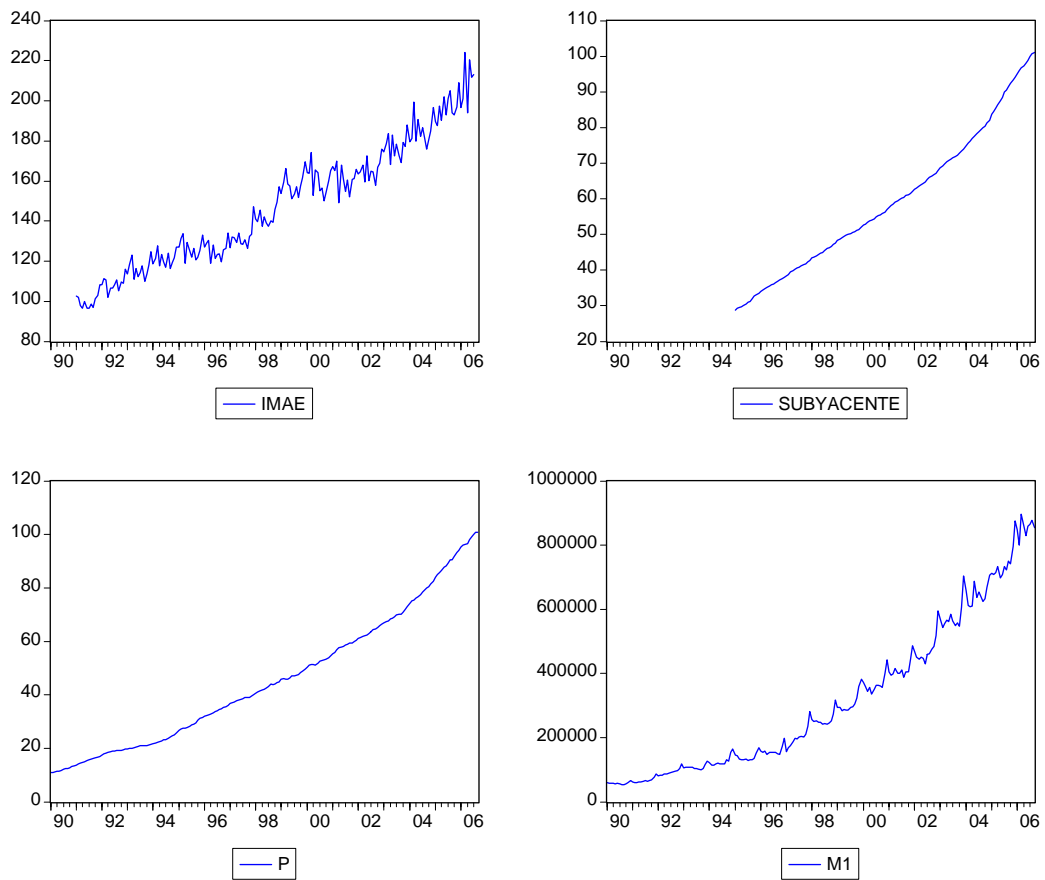
**Gráfica 1**  
**Producto Interno Bruto real de Estados Unidos, y precio internacional del petróleo**  
 (miles de millones de dólares encadenados del 2000, dólares por barril, y porcentajes)



Fuente: elaboración propia con base al Bureau of Economic Analysis y la Federal Reserve Bank of St. Louis.

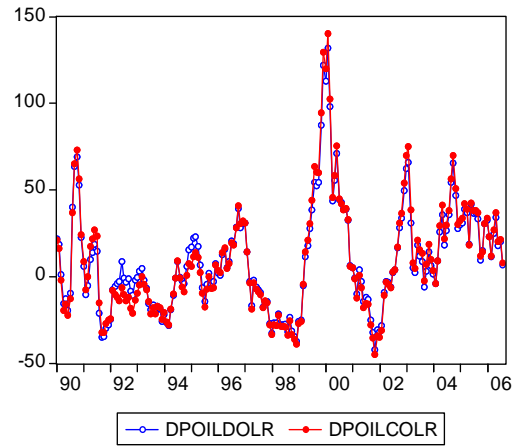


**Gráfica 2**  
**Costa Rica: evolución de algunas variables macroeconómicas**



Fuente: elaboración propia con base al Banco Central.

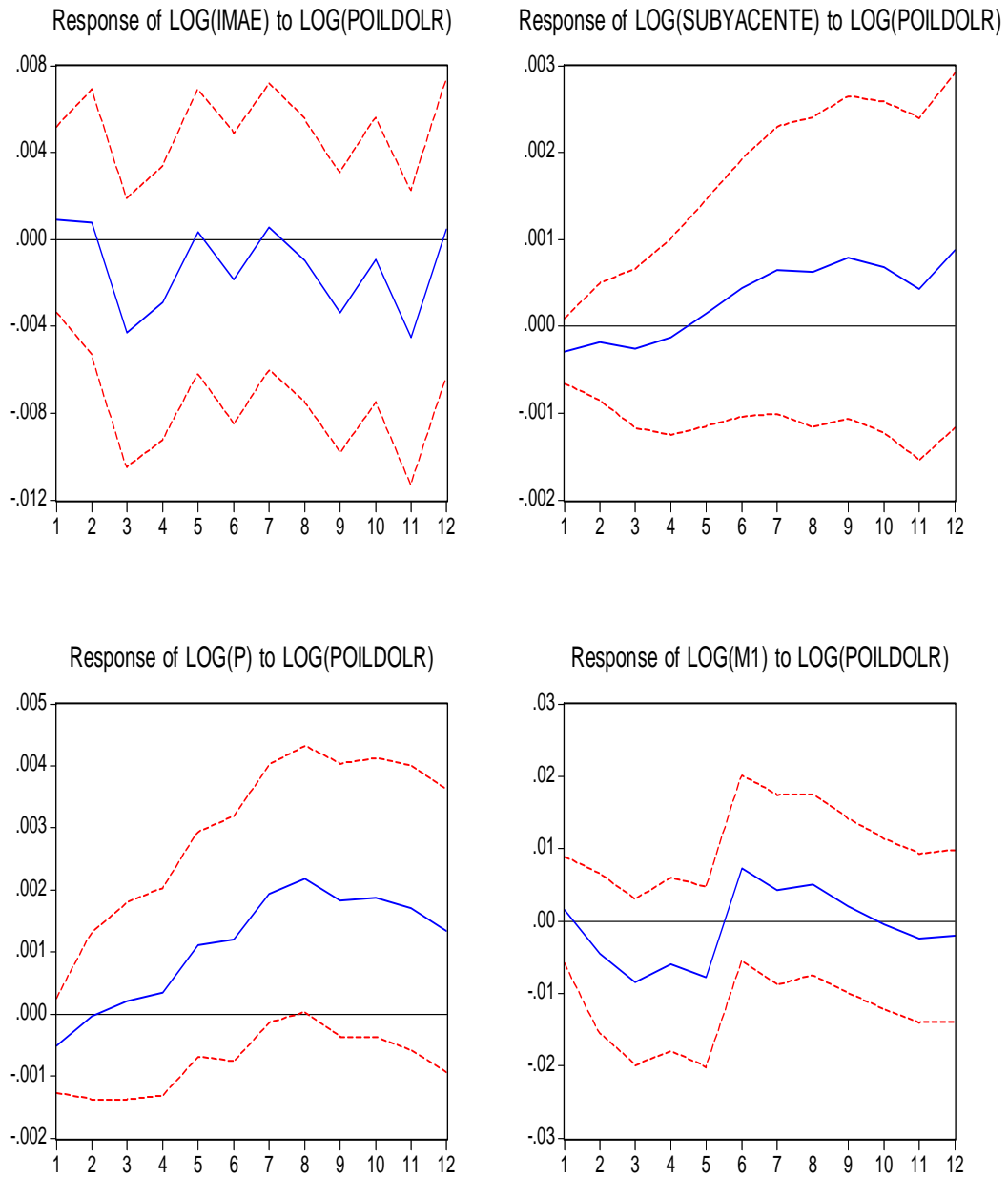
**Gráfica 3**  
**Costa Rica: tasas de crecimiento del precio del petróleo en dólares y colones reales**  
**(porcentajes)**



Fuente: elaboración propia con base al Banco Central, Bureau of Labor Statistics, y la Federal Reserve Bank of St. Louis.

**Gráfica 4**  
**Costa Rica: ejercicio impulso-respuesta**

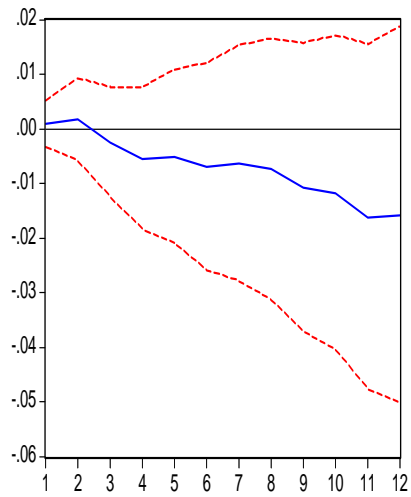
Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



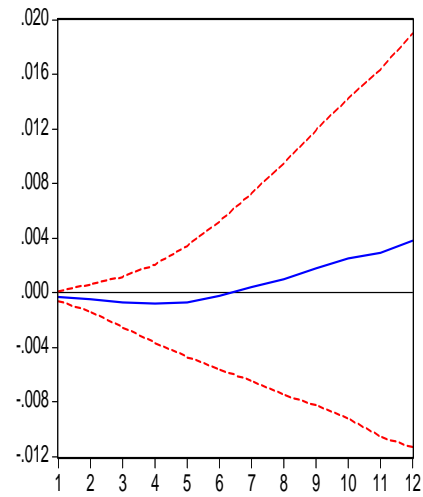
**Gráfica 5**  
**Costa Rica: ejercicio impulso-respuesta**

Accumulated Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

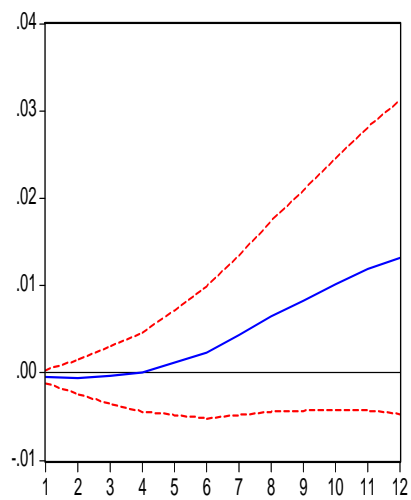
Accumulated Response of LOG(IMAE) to LOG(POILDOLR)



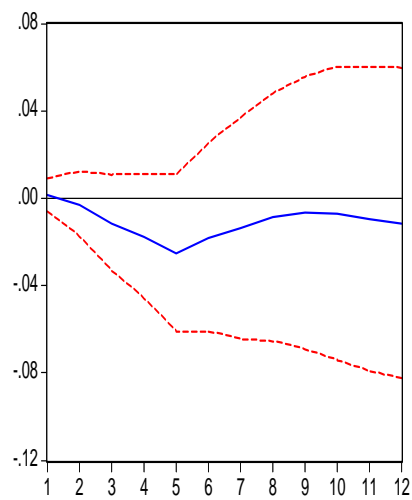
Accumulated Response of LOG(SUBYACENTE) to LOG(POILDOLR)



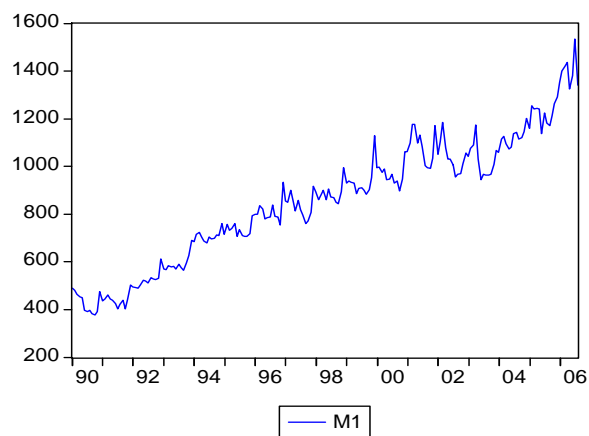
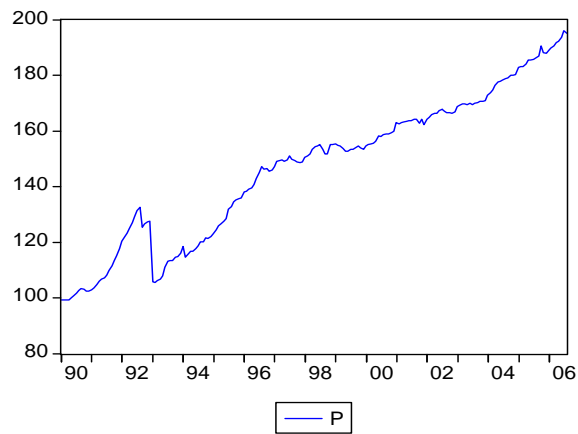
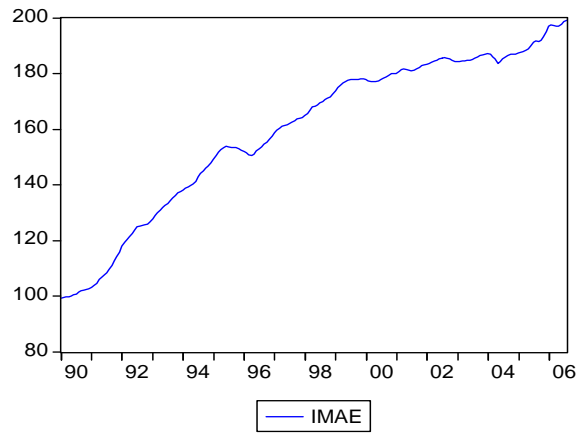
Accumulated Response of LOG(P) to LOG(POILDOLR)



Accumulated Response of LOG(M1) to LOG(POILDOLR)

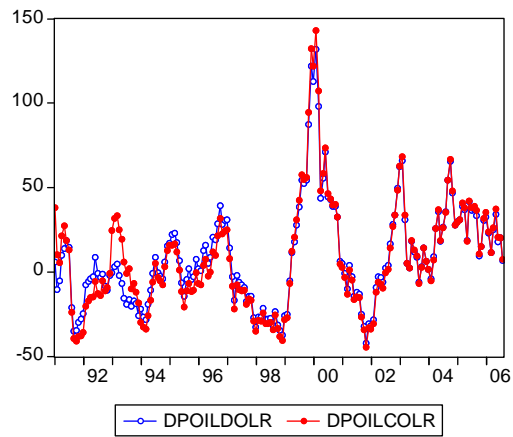


**Gráfica 6**  
**El Salvador: evolución de algunas variables macroeconómicas**



Fuente: elaboración propia con base al Banco Central de Reserva.

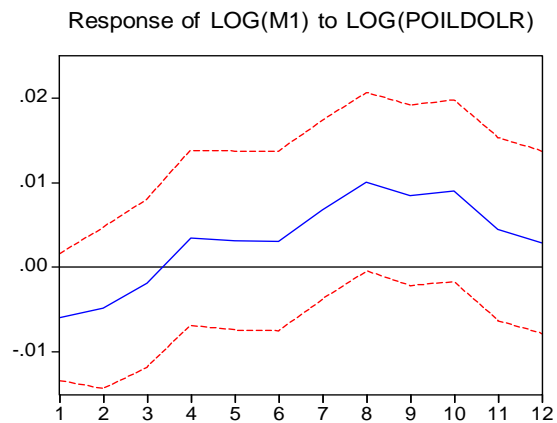
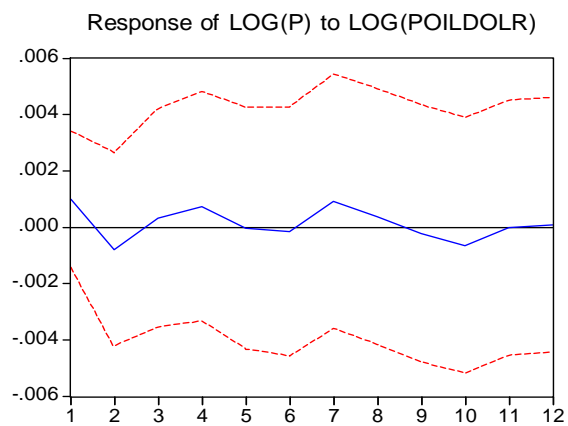
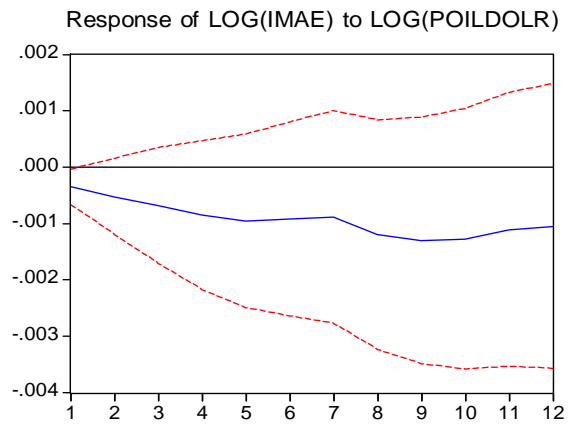
**Gráfica 7**  
**El Salvador: tasas de crecimiento del precio del petróleo en dólares y colones reales**  
**(porcentajes)**



Fuente: elaboración propia con base al Banco Central de Reserva, el Bureau of Labor Statistics, y la Federal Reserve Bank of St. Louis.

**Gráfica 8**  
**El Salvador: ejercicio impulso-respuesta**

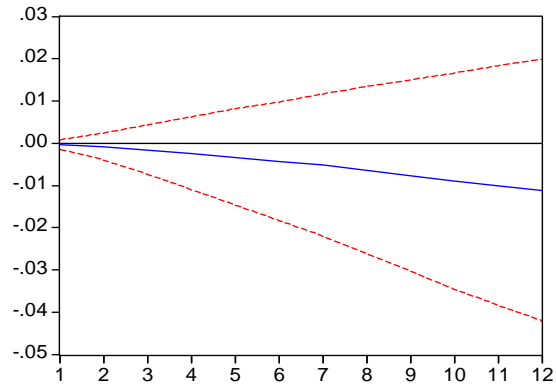
Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



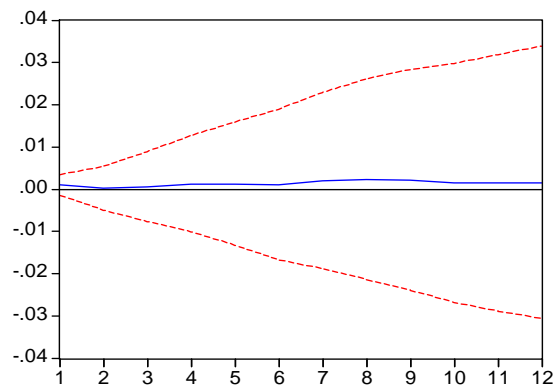
**Gráfica 9**  
**El Salvador: ejercicio impulso-respuesta**

Accumulated Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

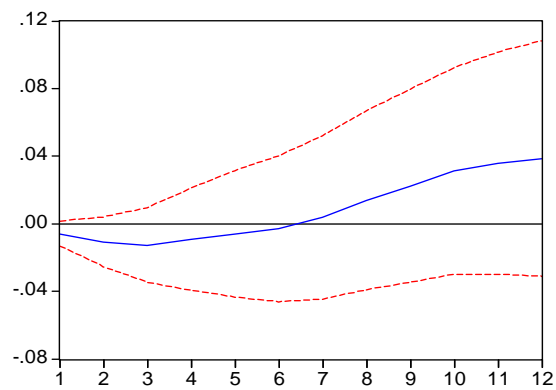
Accumulated Response of LOG(IMAE) to LOG(POILDOLR)



Accumulated Response of LOG(P) to LOG(POILDOLR)

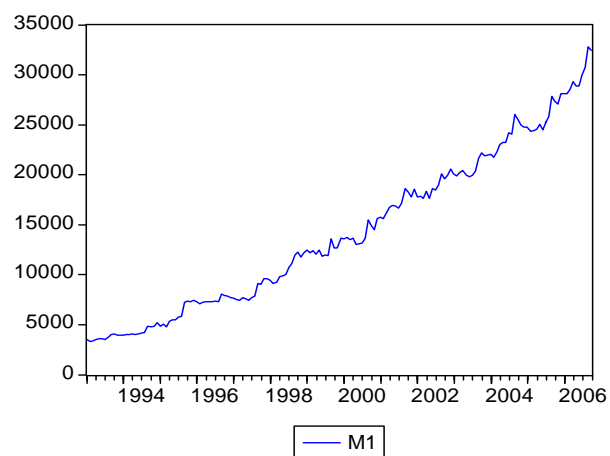
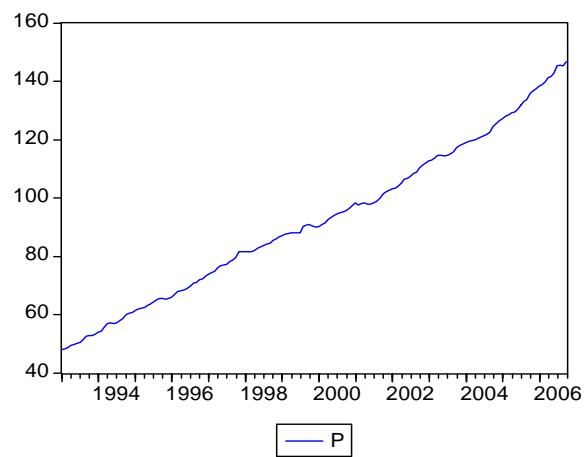
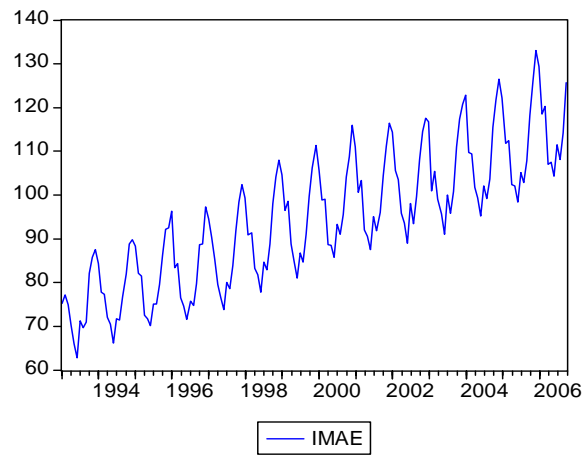


Accumulated Response of LOG(M1) to LOG(POILDOLR)



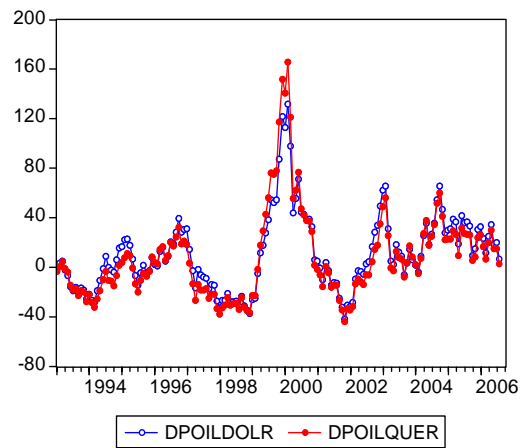


**Gráfica 10**  
**Guatemala: evolución de algunas variables macroeconómicas**



Fuente: elaboración propia con base al Banco de Guatemala y al Instituto Nacional de Estadística.

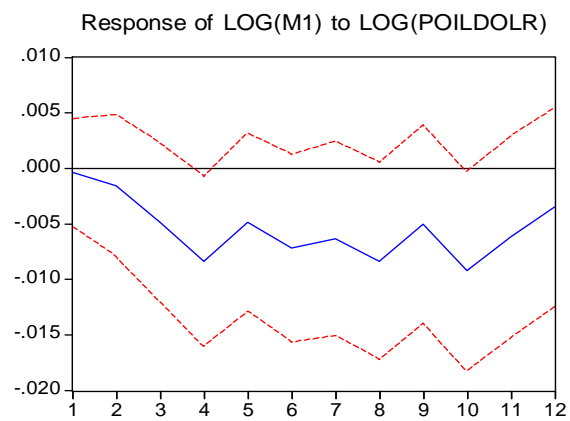
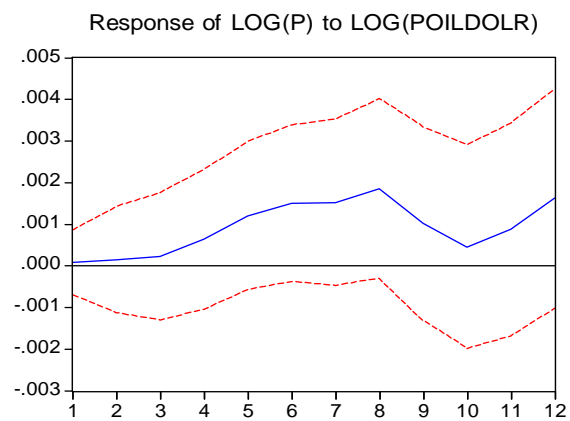
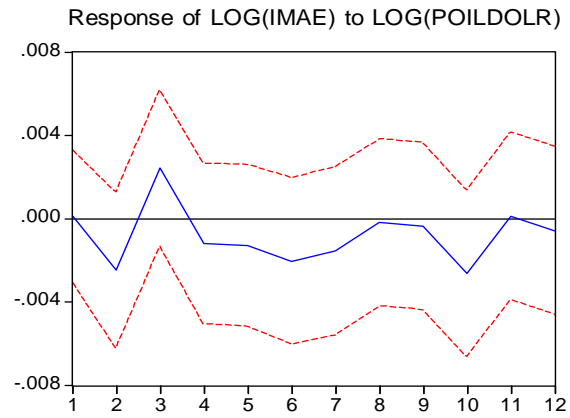
**Gráfica 11**  
**Guatemala: tasas de crecimiento del precio del petróleo en dólares y quetzales reales**  
**(porcentajes)**



Fuente: elaboración propia con base al Banco de Guatemala, el Bureau of Labor Statistics, la Federal Reserve Bank of St. Louis, y al Instituto Nacional de Estadística.

**Gráfica 12**  
**Guatemala: ejercicio impulso-respuesta**

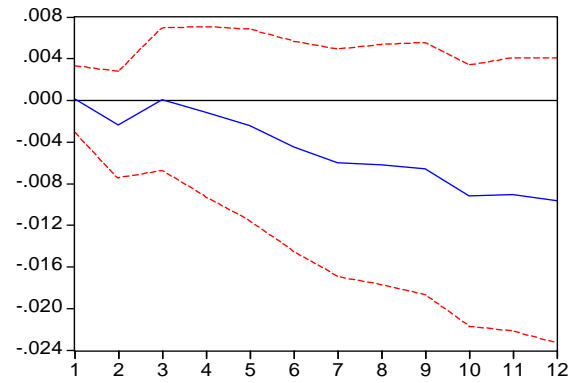
Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



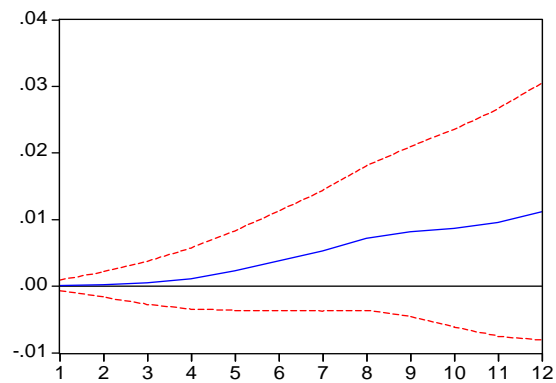
**Gráfica 13**  
**Guatemala: ejercicio impulso-respuesta**

Accumulated Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

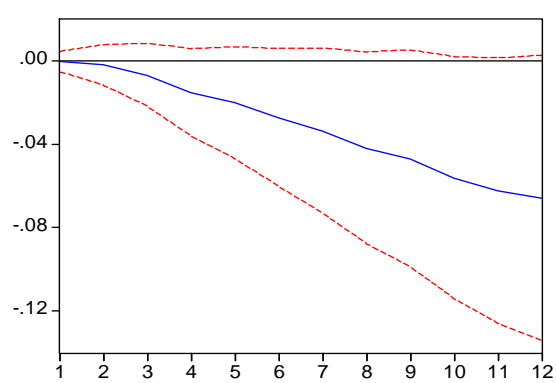
Accumulated Response of LOG(IMAE) to LOG(POILDOLR)



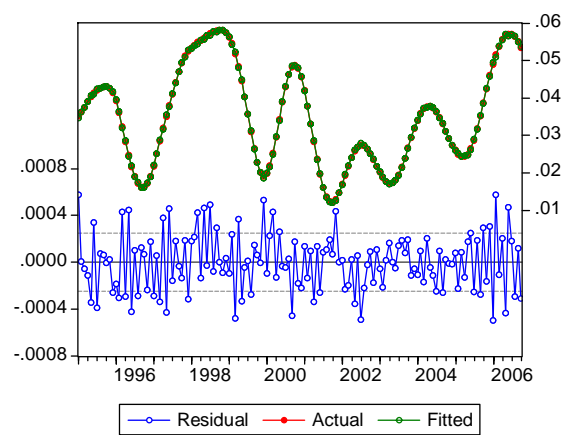
Accumulated Response of LOG(P) to LOG(POILDOLR)



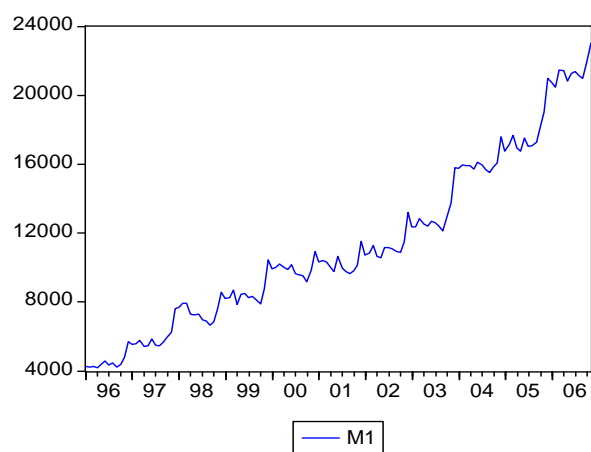
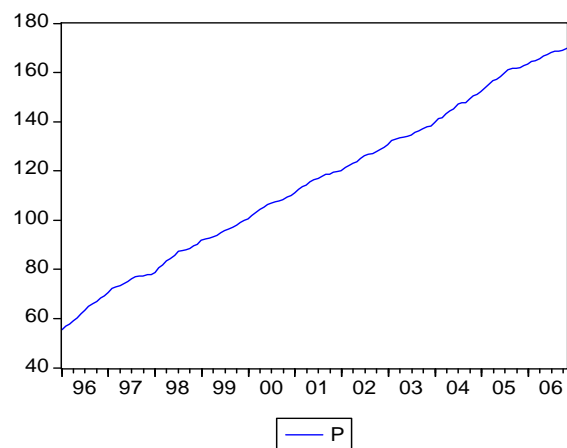
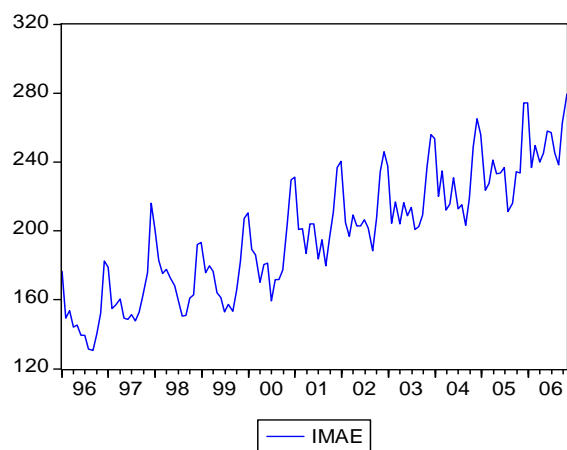
Accumulated Response of LOG(M1) to LOG(POILDOLR)



**Gráfica 14**  
**Guatemala: ajuste del modelo en primeras diferencias de la señal ciclo-tendencia del IMAE**

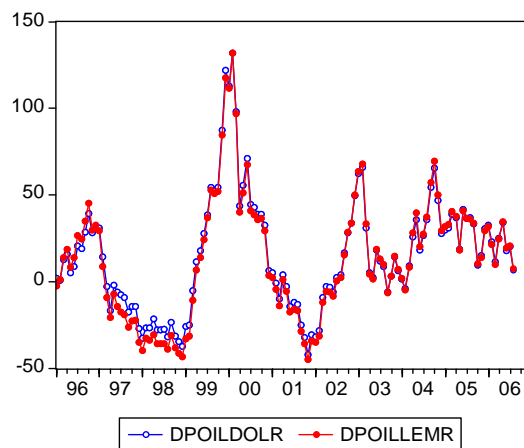


**Gráfica 15**  
**Honduras: evolución de algunas variables macroeconómicas**



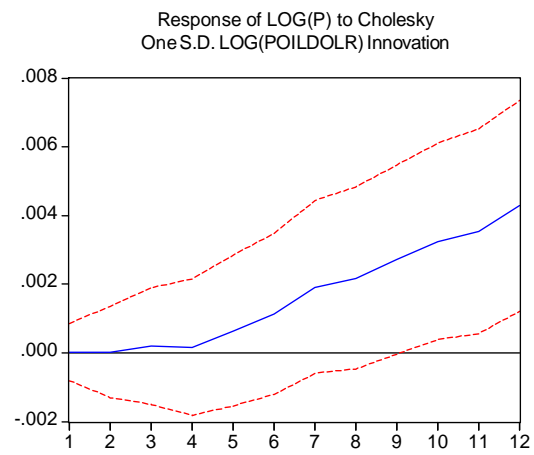
Fuente: elaboración propia con base al Banco Central y la CEPAL.

**Gráfica 16**  
**Honduras: tasas de crecimiento del precio del petróleo en dólares y lempiras reales**  
**(porcentajes)**



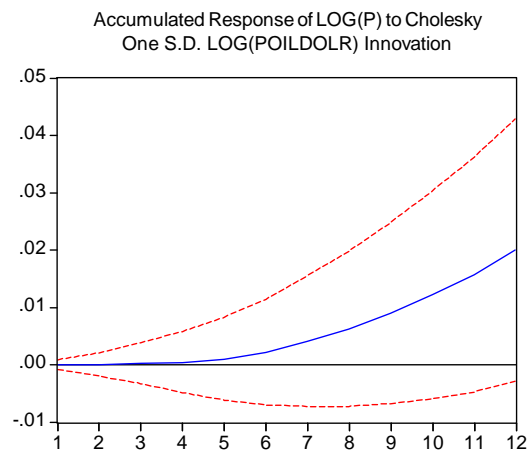
Fuente: elaboración propia con base al Banco Central, el Bureau of Labor Statistics, y la Federal Reserve Bank of St. Louis.

**Gráfica 17**  
**Honduras: ejercicio impulso-respuesta**

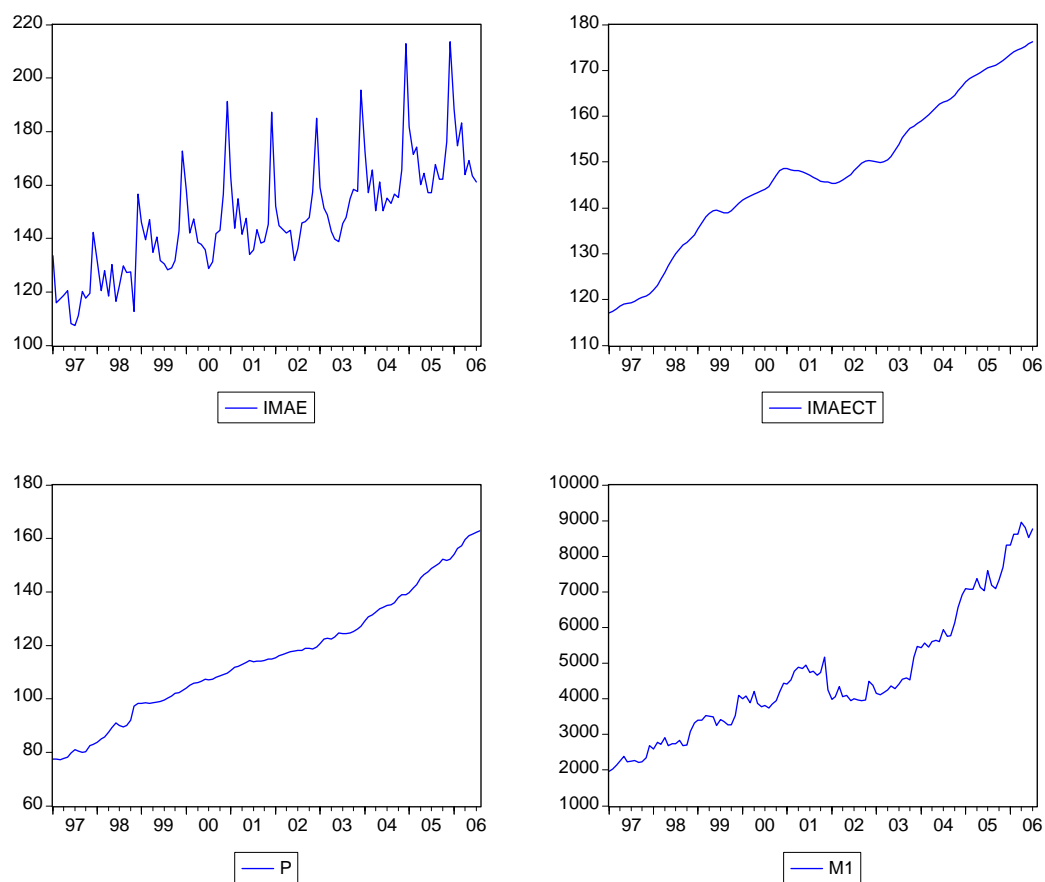




**Gráfica 18**  
**Honduras: ejercicio de impulso-respuesta**

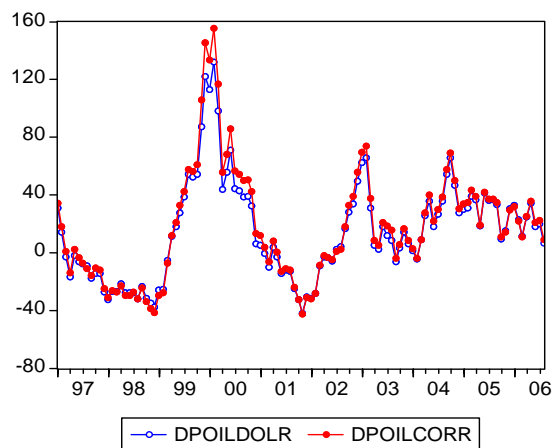


**Gráfica 19**  
**Nicaragua: evolución de algunas variables macroeconómicas**



Fuente: elaboración propia con base al Banco Central y la CEPAL.

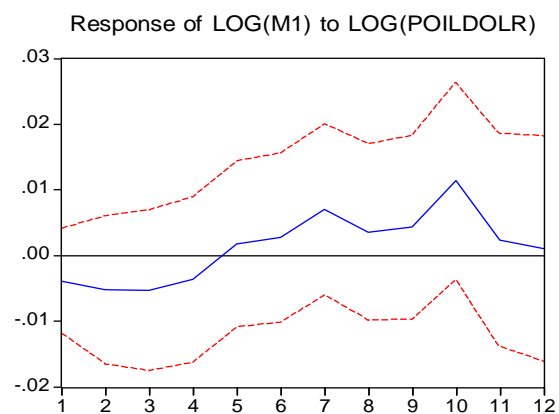
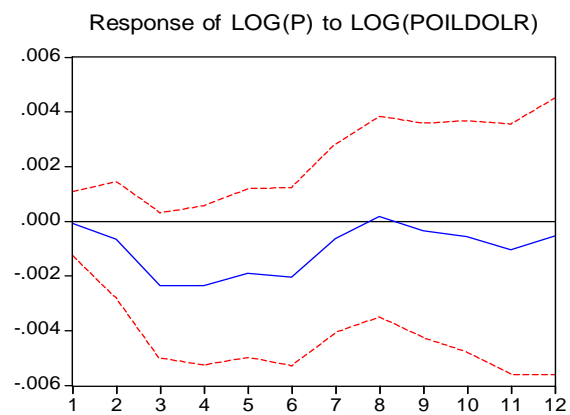
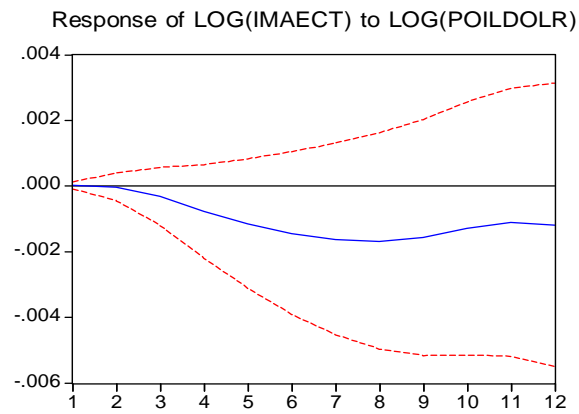
**Gráfica 20**  
**Nicaragua: tasas de crecimiento del precio del petróleo en dólares y córdobas reales**  
**(porcentajes)**



Fuente: elaboración propia con base al Banco Central, el Bureau of Labor Statistics, y la Federal Reserve Bank of St. Louis.

**Gráfica 21**  
**Nicaragua: ejercicio de impulso-respuesta**

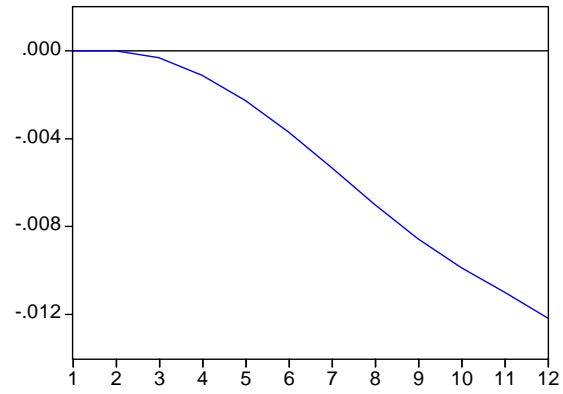
Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



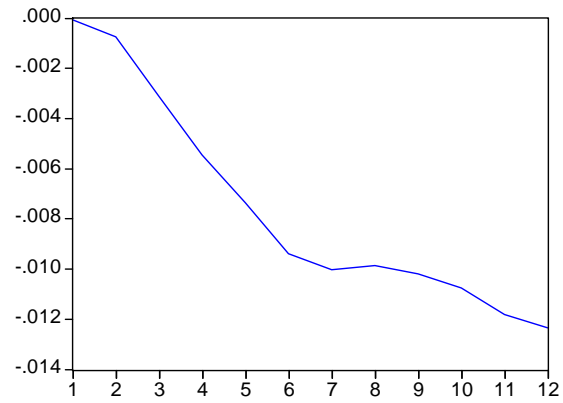
## Gráfica 22: Nicaragua

### Accumulated Response to Cholesky One S.D. Innovations

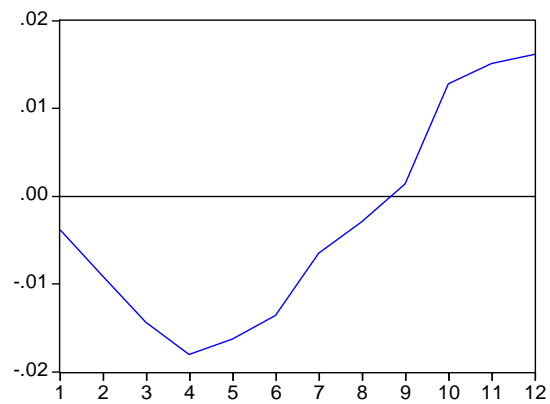
Accumulated Response of LOG(IMAECT) to LOG(POILDOLR)



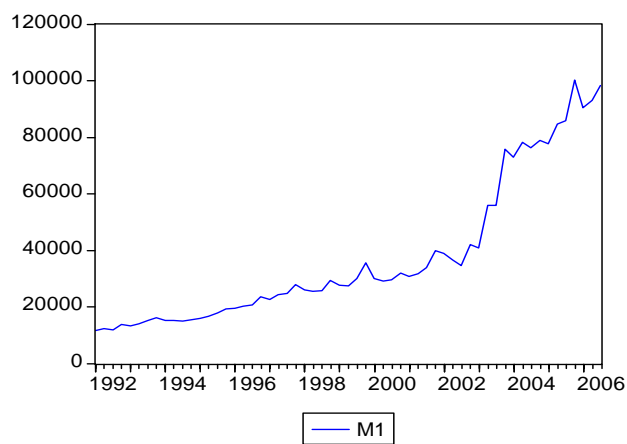
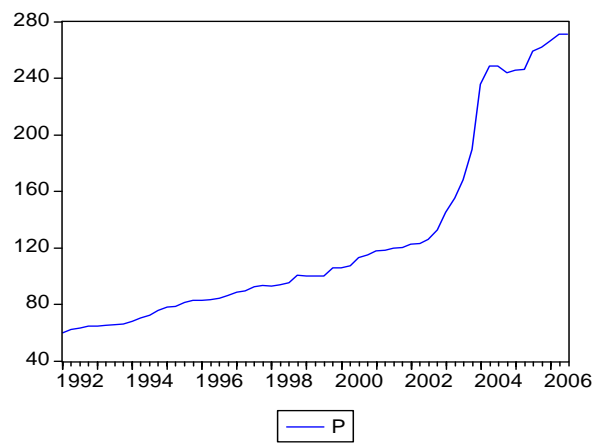
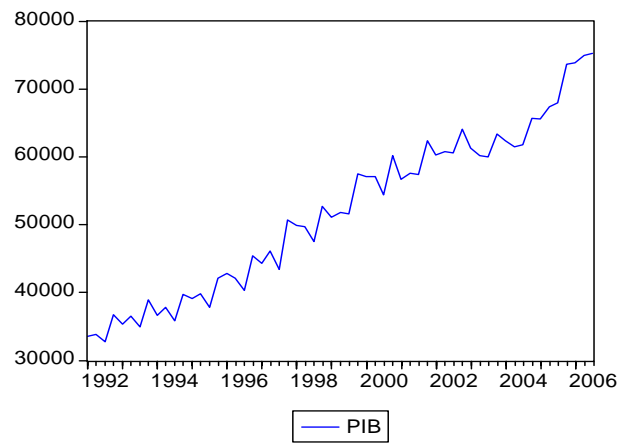
Accumulated Response of LOG(P) to LOG(POILDOLR)



Accumulated Response of LOG(M1) to LOG(POILDOLR)

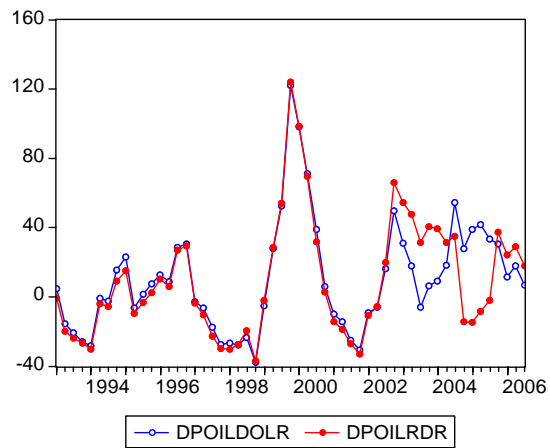


**Gráfica 23**  
**República Dominicana: evolución de algunas variables macroeconómicas**



Fuente: elaboración propia con base al Banco Central y la CEPAL.

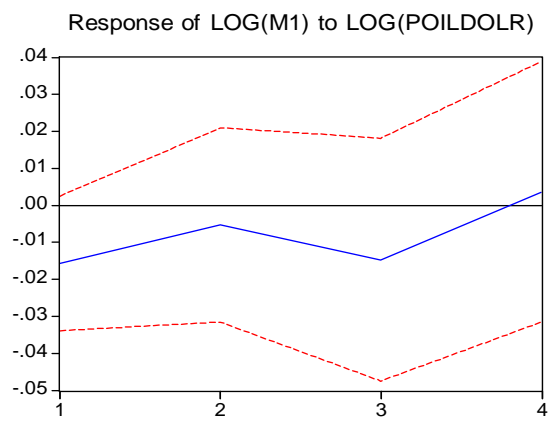
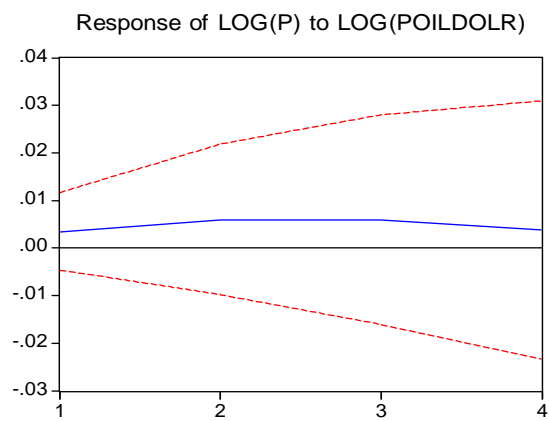
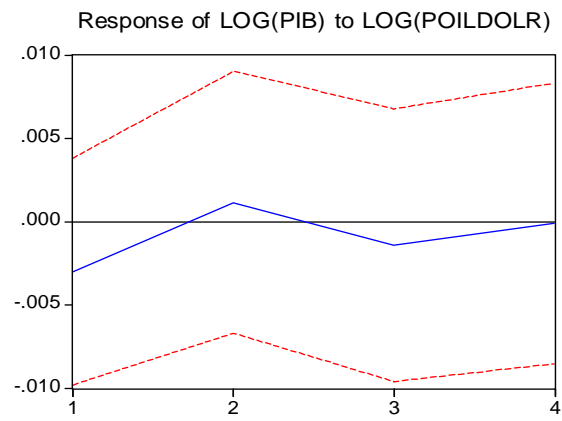
**Gráfica 24**  
**República Dominicana: tasas de crecimiento del precio del petróleo en dólares US y RP reales**  
**(porcentajes)**



Fuente: elaboración propia con base al Banco Central, el Bureau of Labor Statistics, y la Federal Reserve Bank of St. Louis.

**Gráfica 25**  
**República Dominicana: ejercicio de impulso-respuesta**

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

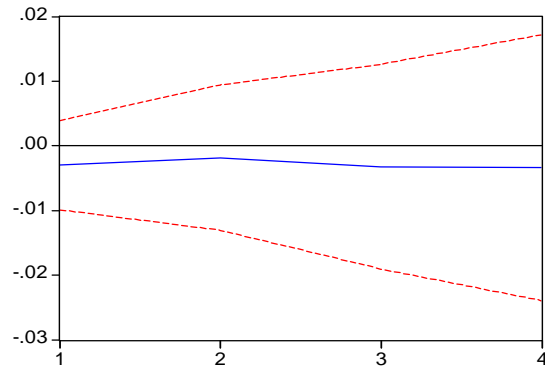




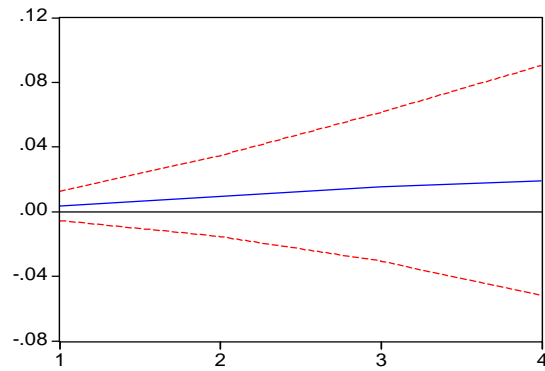
**Gráfica 26**  
**República Dominicana: ejercicio impulso-respuesta**

Accumulated Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

Accumulated Response of LOG(PIB) to LOG(POILDOLR)



Accumulated Response of LOG(P) to LOG(POILDOLR)



Accumulated Response of LOG(M1) to LOG(POILDOLR)

